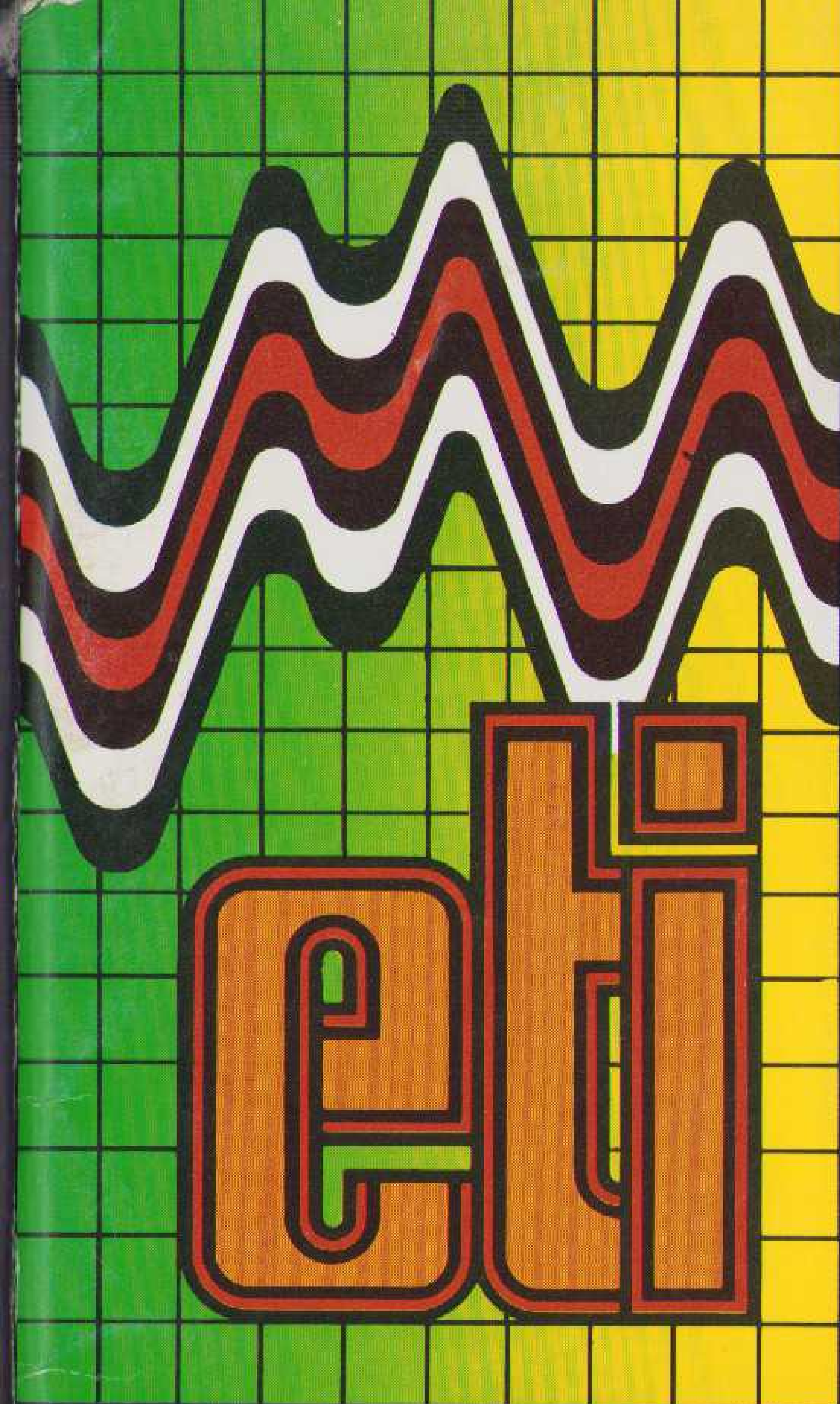


informa tronica®

Electronica, Techniek & Informatica

PROJECTEN:

EES 7000 Desoldeerstation

Compacte vermogensmeter

MT 2000 compact motortester

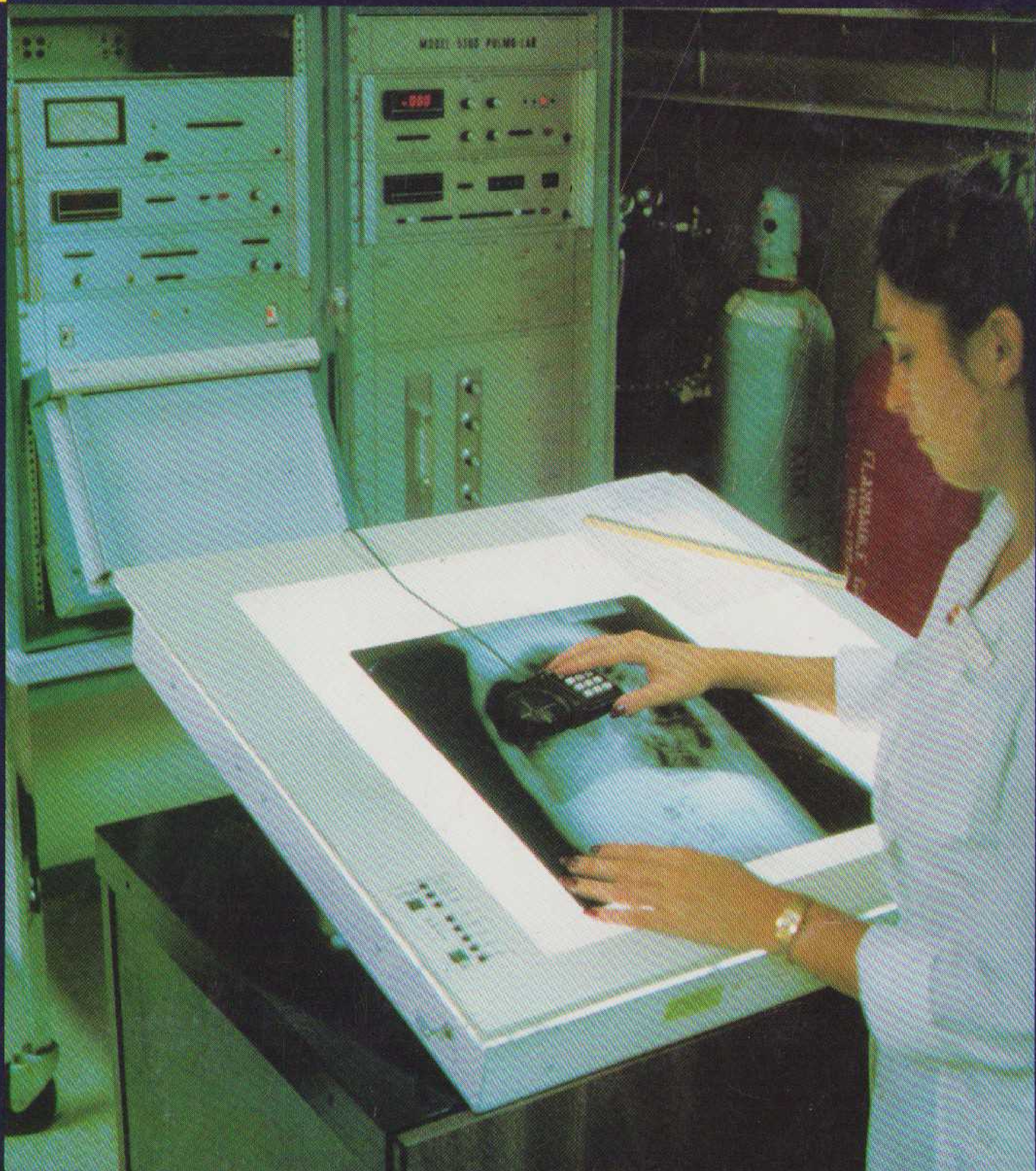
Een A/D LED klok en de GU 2000 Jumbo klok

VERDER O.A. . . .

Werken met digitizers

Synthetische spraak

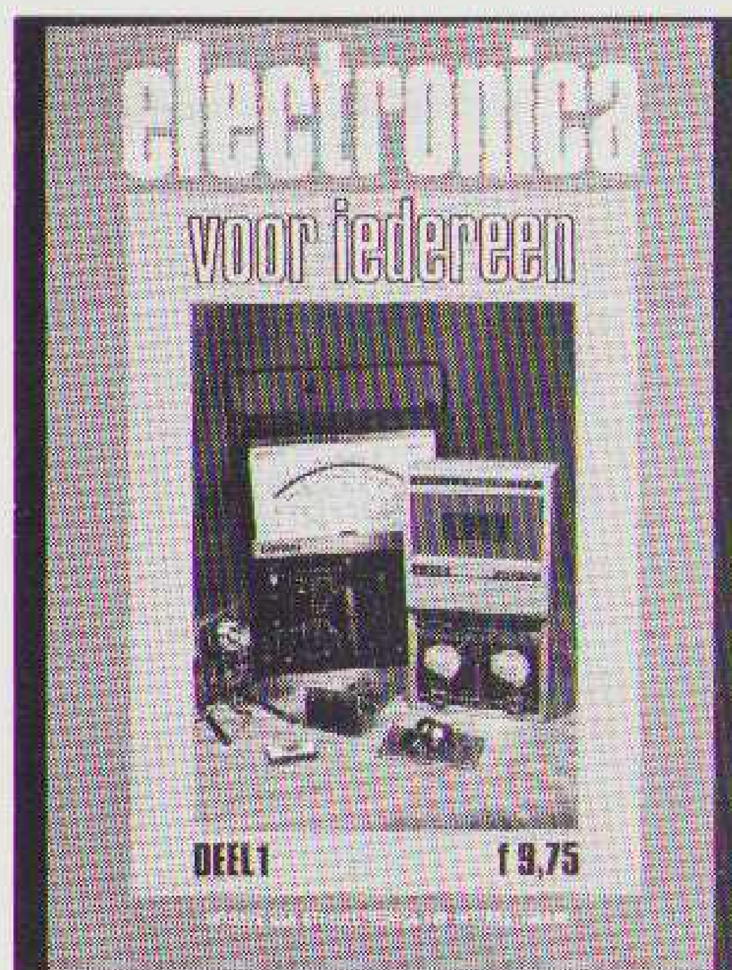
Vezeloptica (2)



9e Jaargang nr. 11
December 1984
F5,75/Bfr. 105

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225









De bekende SPECIAALUITGAVEN van Nanton Press. Nu twee stuks voor 20 gulden inklusief verzendkosten

Electronica voor iedereen deel 1 en deel 2 f 20,—

Een greep uit de inhoud:

DEEL 1
Basisbegrippen
Meters en metingen
Frekwentie en golflengte
Electronica en telekommunikatie
Transistorversterkers
Kapaciteit en zelfinduktie
Weerstand, kapaciteit en induktie
Detektie en versterking

DEEL 2
De energiebronnen
Eenvoudige voedingen
Het opwekken van golven
Electronische filters
Introduktie in digitale systemen
Boleaanse algebra
Geïntegreerde schakelingen
Tellers en schuifregisters

Electronica TOP projekten deel 1 en deel 2 f 20,—

Een greep uit de inhoud:

DEEL 1
Audio-projekten
Auto electronica
Meetapparatuur
Microcomputer-projekten
Electronisch orgel
Graphic Equaliser
Digitale frekwentiemeter
Modelspoorregelaar

DEEL 2
Komplexe geluidsgenerator
Drum synthesizer
Belichtingsregelaar
Oscillator met een groot bereik
Kapaciteitsmeter
Metaalzoeker
Infrarood afstandsbediening
Dokatimer

Bestellen door overmaking van f 20,— (dit is inklusief verzendkosten) op giro 22.56.026 t.n.v. Nanton Press o.v.v.Electronica voor iedereen dan wel Electronica Top Projekten.

Colofon

Informatronica® (v/h. ETI) - uitgave van:
Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar maandag t/m vrijdag van 09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 790644*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Informatronica verschijnt 11 × per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus. (Juli/augustus dubbelnummer!)

Redactie.
Hoofdred.: A.H. Kriegsman C.Eng. MIERE.
Paul Hanraets.

Advertentie-acquisitie.
Hfd. afd.: Mvr. N. Kriegsman-van Hoogen.
Ton Boers.

Abonnementenafdeling.
Wim van Vredendaal.

Medewerkers.
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok,

Vormgeving en Productie.
Peter Peters,
Rudy Andoetoe *(eind-coördinatie).*

Distributie losse verkoop.
Voor Nederland:
Beta Press, Gilze (N.B.), tel: 01615 - 2900.
Voor België: Persagentschap, Brussel, Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Abonnementen.
Een jaarabonnement kost *f* 49,— incl. BTW, en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden vóór verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven.
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers.
Vragen kunnen alleen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informatronica®

Index

DECEMBER 1984

Achtergronden

Compu Trends

Informatie

Ledenservice

Projecten

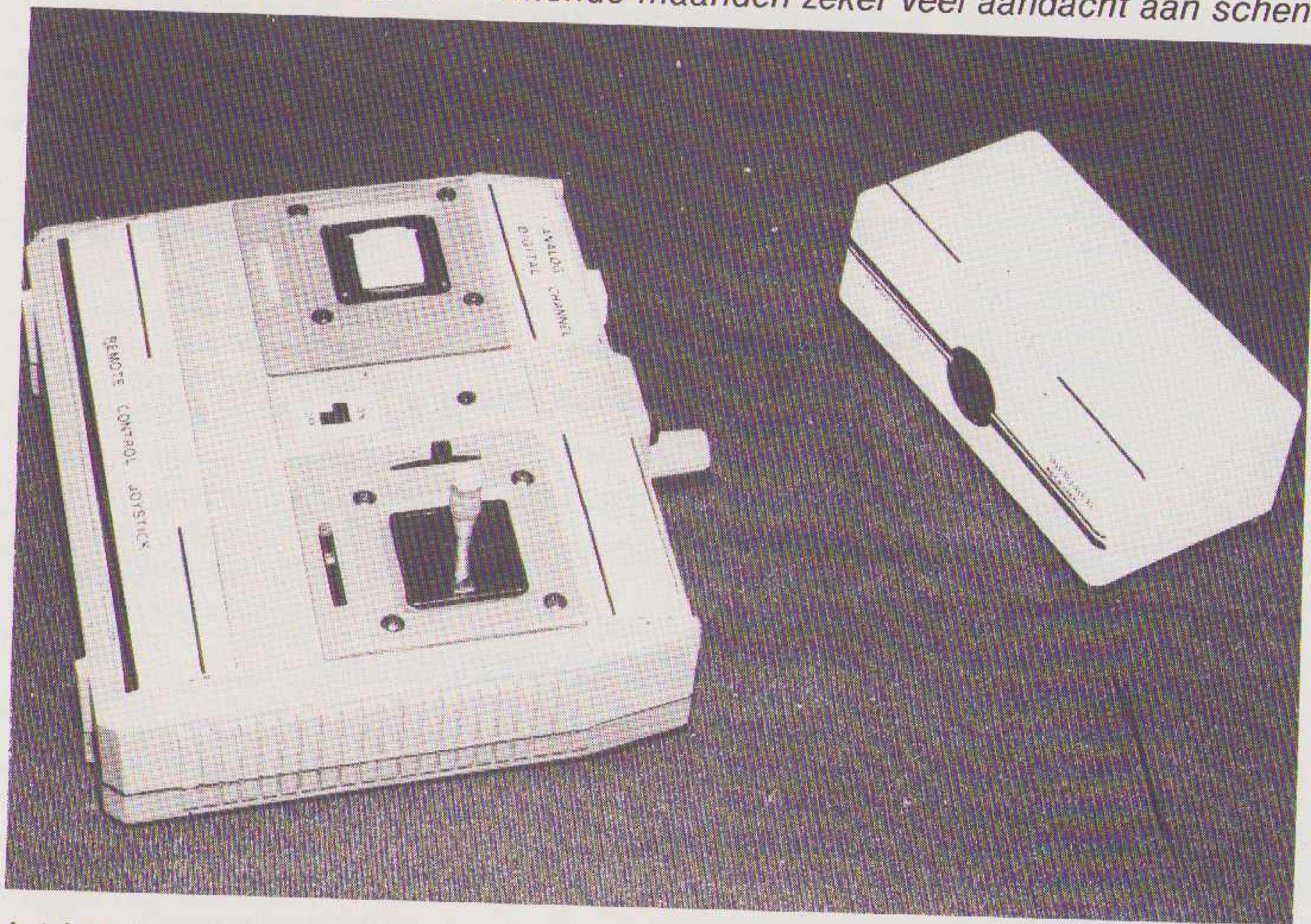
Randapparatuur

Techniek

Op het omslag: Werken met digitizers.

Van de redactietafel

December, nog even en het zit er weer op. Zo aan het eind van het jaar, mogen we graag nog even terugblikken. Nu, we mogen niet mopperen. Niettegenstaande een geweldige concurrentie van bladen, hebben wij ons hoofd koel en onze voeten droog gehouden. Dat is een oud gezegde, waarmee maar wordt bedoeld dat je niet met elke stroming kan meevaren. Dat dit toch wel verleidelijk kan zijn blijkt wel uit de vele speciaal-bladen die er thans maandelijks nieuw op de markt verschijnen.
Toch zien we dat het hele gebeuren rond de informatica er maar stiefmoederlijk vanaf komt en dat dit onderwerp enerzijds nog erg veel beschouwd wordt als het spelen met huiscomputers en anderzijds toch ook zeer professioneel wordt aangepakt, door o.a. de Overheid en Universiteiten, waarbij grote bedragen worden geïnvesteerd in het overdragen van kennis op het gebied van juist de informatica.
Veel hebben wij het afgelopen jaar hierover geschreven en voor het komend jaar zullen wij ongetwijfeld ook weer tal van moeilijke onderwerpen op dit gebied op een populaire manier gaan brengen.
Dat het hier gaat om een zeer in de belangstelling staand gebeuren, moge wel blijken uit de enorme belangstelling die tentoonstellingen als de Efficiency Beurs en de Fiarex hebben mogen beleven. En voor het komende jaar zijn de verwachtingen weer hoger gespannen.
Ook de **electronica-markt** trekt weer behoorlijk aan, hetgeen voor ons te constateren valt uit een verhoogde belangstelling naar de projecten die regelmatig in dit blad verschijnen, alsmede in de grotere vraag naar electronica apparatuur. Nieuw in deze markt zijn de infrarood draadloze joysticks en de grafische tabletten (ook al met joysticks), welke de aandacht vragen en de vele, nu ook erg goedkope, meetapparaten, scopes e.d. Wij zullen hier de komende maanden zeker veel aandacht aan schenken.



U ziet het, het jaar is nog niet ten einde of wij hebben het al weer over het komende jaar. En zo moet het immers ook, want dat is wat ons zo boeiend bezig houdt.....

Redactie en medewerkers van NANTON PRESS, wensen u allen een voorspoedig 1985.

BEELDBEWERKING VIA VME-BUS

Er is onlangs een beeldbewerkingssysteem geïntroduceerd, welke m.b.v. **VME-bus modulen** is op te bouwen. In het systeem wordt gebruik gemaakt van VME-kaarten van verschillende fabrikanten, waarbij het DSSEIMAGC-5X systeem van Data Sud zorg draagt voor beeldacquisitie, beeldgeheugen en display. Gecombineerd met de CPU1 kaart van Thomson is het geheel samengebouwd op de IV-1600 basismodule van Ironics. Vanuit Thomson CPU module is het mogelijk om via basisinstructies bewerkingen uit te voeren op beelden in het beeldgeheugen. Voorbeelden hiervan zijn: filtering, grafische operaties, hanteren van look-up tabellen, enz. Voor het ontwikkelen beeldbewerkings-programmatuur kan onder meer gebruik worden gemaakt van het Spider-pakket. Spider is een Fortran subroutinepakket, bestaande uit 450 speciale beeldbewerkingsroutines, waaruit een programma voor specifieke toepassingen kan worden opgebouwd. Door de hoge mate van integratie via de VME-bus, biedt het VMES beeldbewerkingssysteem diverse voordelen t.o.v. image processors die aan bestaande computers kunnen worden gekoppeld.

VME standaard.

VME is een industrie-standaard, waar vele grote internationale bedrijven volledig op bouwen. Niet alleen omdat VME een uiterst flexibele basis biedt voor direct inzetbare systeemconfiguraties, maar ook omdat VME de specificaties omvat die een naadloze overgang van single-processor naar volledig geïntegreerde multiprocesor systemen mogelijk maken. VME is voorbereid op de 32-bits processoren, die aangekondigd zijn.

VME systemen.

VME is de basis van een bouwstenenformule, die het mogelijk maakt systemen samen te stellen voor elke toepassing in elke gewenste omvang: van stand-alone microcomputer tot en met multi-user systemen met realtime I/O processoren. Wijzigen en uitbreiden blijft mogelijk, zonder dat aan de bruikbaarheid van het oorspronkelijke systeem afbreuk wordt gedaan.

VMES BENELUX B.V.
Almere-Stad. Tel. 03240 - 34 208.



DE 'BLOEMPLAAT'

De 'bloemplaat' is een beeldplaat die uitgebreide informatie bevat over bloemen, planten en tuinieren. Door het aanraken van een televisiescherm kan gemakkelijk toegang worden verkregen tot deze informatie. Deze **groene encyclopedie** zal ook als softwarepakket voor de homecomputer op de markt verschijnen.

De bloemplaat is bestemd voor consumenteninformatie in tuincentra en bloemenwinkels, onderwijs op land- en tuinbouwscholen en als naslagwerk in bibliotheken. Het is voor de eerste maal, dat een uitgever een koppeling tot stand brengt tussen het eigen informatiebestand en de door Philips ontwikkelde beeldplaattechnolgie. De export van beeldplaten, hardware en software betekent indirect een ondersteuning van de export van Nederlandse snijbloemen, potplanten en tuinzaken. De inhoud van de bloemplaat bestaat uit een dertig minuten durend programma van bewegende beelden met gesproken tekst over tuinonderhoud- en aanleg en een databank van ongeveer 1.500 stilstaande beelden. Deze hebben betrekking op tuinplanten, bomen, heesters, groente, fruit, kruiden, snijbloemen, kamerplanten, ziekten en onkruid.

De bloemplaat is mogelijk gemaakt door wat de **interactieve beeldplaattechniek** wordt genoemd. Eén zijde van een beeldplaat kan bestaan uit maximaal 54.000 beeld- en geluidsfragmenten op een optisch spoor, dat door een **laserstraal** wordt afgelezen. **Door nu elk fragment in een computerprogramma in te voeren, kan men de laserstraal de gewenste informatie in elke willekeurige volgorde razendsnel laten opzoeken. In vaktermen wordt dit het aansturen van de beeldplaat genoemd.** Voor de winkelende huisvrouw in de tuincentra of bloemenzaak is het echter allemaal niet zo moeilijk. Met een lichte druk van een vingertop tegen een televisiescherm, kan zij het computerprogramma voor zich laten werken. En door steeds keuzes te maken komt zij vanzelf bij de informatie die zij zoekt.

PHILIPS NEDERLAND
Eindhoven.

COMPUTER VERTAALT GESPROKEN TAAL

Op het gebied van de spraakinvoer via een microfoon voor de besturing van machines en computers is recentelijk grote vooruitgang geboekt. Een voorbeeld hiervan is een computer, die in staat is een gedefinieerde woordenschat in verschillende talen te vertalen. Een belangrijk toepassingsgebied zou kunnen zijn het openbare telefoonnet, waarop informatiecentrales voor trein- en vliegverbindingen, voor banken, postorderbedrijven en bibliotheken kunnen worden aangesloten. Hun diensten zouden in de toekomst met behulp van spraakcomputers kunnen worden geautomatiseerd. Er moet echter nog heel wat onderzoek worden verricht eer de computer iedere willekeurige telefoon-abonnee zal kunnen *'verstaan'*. Bij een door Siemens ►

voorgestelde telefooncentrale met spraakherkenning, worden de druktoetsen vervangen door een gesproken woord en worden op die wijze verbindingen tot stand gebracht. Het systeem kan veertig woorden van een bepaalde spreker identificeren en in de daaraan gekoppelde activiteiten omzetten. Bij het aan één bepaalde spreker gebonden procedé, worden uit het gedigitaliseerde spraaksignaal karakteristieke kenmerken afgeleid en vergeleken met het patroon van de tevoren door dezelfde spreker ingevoerde woordenschat. De hardware van het spraakherkenningsgedeelte bestaat uit een drietal signaalprocessoren met een verwerkingssnelheid van vier miljoen operaties per seconde. Als achtergrondgeheugen voor de opslag van spraakreferenties die nodig zijn voor het identificeren van de commando's, wordt gebruik gemaakt van een zogenaamd Bubble-geheugen. Dit geheugen verliest zijn informatie niet, wanneer de electriciteit wordt uitgeschakeld.

SIEMENS NEDERLAND N.V.
Den Haag.



NIEUWE MOGELIJKHEDEN · MET COMPACT DISC

Het is de verwachting dat het Compact Disc (CD) systeem niet alleen zal gaan dienen ten behoeve van geluidsweergave, het zal op korte termijn ook opgang doen als opslagmedium voor beeldinformatie ter aanvulling van muziek of gesproken tekst, computerdata en -programma's. Aangezien het hier gaat om een logische uitbouw van de CD-techniek, kunnen dergelijke nieuwe toepassingen relatief snel worden geïntroduceerd. Het CD-systeem is gebaseerd op een vooruitstrevende digitale opnametechniek, waarbij het muzieksignaal is vastgelegd in de vorm van minuscule *'kuiltjes'*, aangebracht onder het oppervlak van een rond plaatje met een doorsnee van twaalf centimeter. Na persing wordt elk plaat voorzien van een helder doorzichtige kunststof beschermlaag. De informatie wordt tijdens het afspelen *'uitgelezen'* door een ragdunne laser lichtstraal. Daarbij is er dus geen mechanisch contact met de plaat zelf. Slijtage of beschadiging is dan ook uitgesloten, onverschillig hoe vaak de plaat wordt afgespeeld. De oorspronkelijke perfecte geluidskwaliteit van de CD-plaat is van blijvende duur.

In de nabije toekomst kan op dezelfde CD-plaat informatie bij de muziek — weergegeven in tekst- of grafische vorm — worden vastgelegd. De informatie kan dan synchroon lopen met het geluid op de plaat en op een TV-scherm zichtbaar worden gemaakt. Het TV-toestel moet daartoe wel met behulp van een speciale *'decoder'* op de CD-speler worden aangesloten.
De extra informatie kan op een CD-plaat worden opgeslagen, omdat de plaat een aantal kanalen bevat, die bij muziekweergave alleen nog niet maximaal worden benut.
Data-opslag en -distributie is een toepassingsvorm, mogelijk gemaakt door de ontwikkeling van de *'CD-ROM'* (een vorm van permanent geheugen), waarin informatie duurzaam is opgeslagen om op elk gewenst tijdstip uitgelezen te kunnen worden. De geheugencapaciteit is zeer groot. Deze komt bijvoorbeeld overeen met 150.000 pagina's A4. De CD-ROM kan op betrekkelijke goedkope wijze worden vermenigvuldigd, waardoor de vinding bijzonder goed kan dienen ▶

als encyclopedie, adresboek of naslagwerk van de toekomst. Verder biedt de CD-ROM het voordeel, dat opgeslagen data en computergegevens niet kunnen worden beschadigd of aan slijtage onderhevig zijn. Ook grafische informatie kan trouwens worden opgeslagen. Het uitlezen van de op een CD-ROM vastgelegde gegevens zal geschieden met een speciaal type CD-speler, die op een personal- of huiscomputer kan worden aangesloten. Aangezien deze apparatuur een verlengstuk vormt van het bestaande CD-systeem, zullen de kosten ervan relatief laag kunnen blijven. Een en ander zal de CD-ROM sterk concurrerend maken met andere systemen voor massale geheugenopslag van data, die in combinatie met computers worden gebruikt.
PHILIPS NEDERLAND.
Eindhoven.

SALTO ENTHOUSIAST OVER BETACAM

Gedurende de Firato heeft SALTO, **S**tad **A**msterdam **L**okale **T**V **O**mroep, een experiment op het gebied van lokale TV verzorgd. Vanaf de Philipsstand was men dagelijks in de lucht. De programma-opnames werden gerealiseerd met een **EENBUIS BETACAM (BVP-1)** en een **LDK-14 + BVU-110.** Er bestond met name enthousiasme bij SALTO over de BETACAM. Dat Amsterdam lokale televisie apprecieert, blijkt uit een onderzoek dat gedurende de eerste dagen van de Firato werd uitgevoerd door bureau Maurice de Hont. Met een kijkdichtheid van 31% en een waardering van 6,9 wordt de levensvatbaarheid van lokale televisie in Amsterdam aangetoond.
BRANDSTEDER ELECTRONICS B.V.
Badhoevedorp. Tel. 02968 - 8 13 57.



80286 UITBREIDING VOOR IBM PC/XT

Wave Mate, de in Zuid-Californië gevestigde ontwerper en fabrikant van single-board computers, brengt een nieuw BULLET - 286 mother-board op de IBM PC/XT markt met de Intel microprocessor 80286, waarbij zowel hard- als software-compatibiliteit wordt behouden met de IBM PC/XT. De BULLET-286 is compatibel met de IBM PC/XT. Elk toepassingsprogramma of operating system PCDOS, CP/M, Pick, Oasis, Unix-afleidingen, enz. dat beschikbaar is voor de IBM PC/XT, moet zonder problemen lopen op de BULLET-286. De BULLET-286 is verkrijgbaar in 3 uitvoeringen: met 256K RAM, 512K RAM en met 1 megabyte RAM.
MANOREX B.V.
Soesterberg. Tel. 03463 - 34 67.

AIR-BAND RECEIVER AIR-7

Sony introduceert de portable Airband receiver, Air-7. Met de afmetingen 80 × 166 × 48,5 mm, past deze receiver in uw handpalm. Deze miniaturisatie kon tot stand worden gebracht door toepassing van uiterst geavanceerde technieken zoals PLL computerafstemming.
De Air-7 ontvangt de volgende frequentiebanden: FM-76-180 MHz, AM-150-2194 kHz, Air 108-136 MHz en PSB-146-174 MHz.
Op het LCD-display is de frequentie af te lezen die op 5 verschilllende manieren kan worden afgestemd. De stevige behuizing en flexibele, met rubber beklede Helical coil antenne, zijn bestand tegen zware gebruiksomstandigheden. Uiteraard is ook een squelch schakeling met manual/auto positie aanwezig.
BRANDSTEDER ELECTRONICS B.V.
Badhoevedorp. Tel. 02968 - 8 18 84.

PTT OPEN PRIMAFOONS

In de winkelcentra van Leeuwarden, Rotterdam-Zuid en 's Hertogenbosch heeft PTT Telecommunicatie zogenaamde *'Primafoons'*, eigentijdse winkels geopend met een keur aan bestaande en nieuwe telefoontoestellen. Bovendien zullen artikelen, die met het telefoneren een directe relatie hebben, zoals antwoord- en kiesapparatuur, alsmede telefoonklappers en kindertelefoons verkrijgbaar zijn. De winkels zijn open op dezelfde tijden als alle andere winkels.
PTT Pers- en Publ.dienst.
's Gravenhage. Tel. 070 - 75 29 31/32.

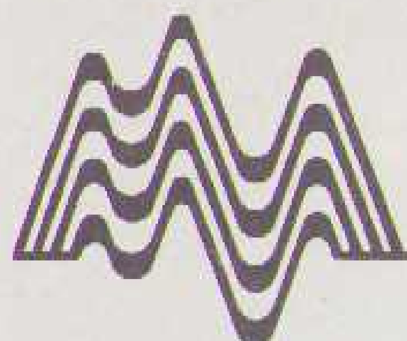
SCHOTELANTENNES VOOR PRIVÉ SATELLIETONTVANGST

Op de Firato 84 werd door Philips ook twee schotelantennes, bedoeld voor de ontvangst van zogenaamde Direct Broadcast satellieten, gedemonstreerd. Frankrijk en Duitsland hebben het voornemen om volgend jaar als eerste landen in Europa elk een dergelijk satelliet in omloop te brengen. Engeland, Zwitserland, Zweden en Noorwegen hebben soortgelijke plannen voor 1986.
Direct Broadcast satellieten zullen met een hoog vermogen werken, waardoor de signalen door kleine schotelantennes kunnen worden opgevangen. De modellen die Philips op de Firato toonde hebben een diameter van resp. 90 en 160 centimeter.

De satellietprogramma's, bijvoorbeeld Sky Channel, die op dit moment in Nederland ontvangen kunnen worden, zijn afkomstig van laagvermogen satellieten. Voor de ontvangst zijn schotelantennes nodig met een grotere diameter (vanaf drie meter). Daarbij komt dat voor de vertaling van laagvermogen satellietsignalen in televisiebeelden dure apparatuur nodig is. Reden waarom een zender als Sky Channel alleen bij de abonnees van kabelnetten in de huiskamer komt. In tegenstelling tot laagvermogen satellieten hoeft voor de signalen van Direct Broadcast satellieten geen omzettingsapparatuur te worden gebruikt. Dit brengt het medium satelliettelevisie binnen het bereik van iedere TV-kijker. Wel is een aparte tuner vereist. De levering van de kleine schotelantennes kan worden verwacht, zodra duidelijkheid is ontstaan omtrent de exacte lanceerdatum van de eerste Direct Broadcast satellieten.

PHILIPS NEDERLAND.
Eindhoven. ■





De EES 7000 desoldeerstation

Met ingebouwde vacuumpomp en voorzien van een digitale temperatuuruitlezing!



*Niet zonder enige trots presenteren wij deze unieke desoldeerstation, waarvan niet alleen de soldeerbout, maar ook de bijzonder krachtige vacuumpomp geregeld kan worden. Bovendien is het apparaat voor zien van een **digitale temperatuuruitlezing.** Nadat wij in onze vorige uitgave een **electronisch soldeerstation** hebben gebracht, zal deze **desoldeerstation** een welkome aanvulling hierop zijn.*



Dit ontwikkelde **desoldeerstation** is werkelijk iets unieks. De temperatuur van de desoldeerbout wordt electrisch geregeld en kan middels een 3-digit LED-display precies worden afgelezen. Bovendien is de zuigkracht van de vacuumpomp met een potmeter instelbaar, zodat deze aan alle situaties kan worden aangepast. Met een maximale zuigkracht van maar liefst 700 mbar kan gerust gesteld worden dat dit apparaat bijna ieder probleem aan kan. In het algemeen vindt men namelijk 300 mbar al voldoende en daarom kom je ook niet zo snel een desoldeerstation met een dergelijke zuigkracht tegen. Volgens het devies: wie vacuum kan opwekken, kan ook druk produceren, bestaat de mogelijkheid om op de uitblaasopening van de pomp ook een slang aan te sluiten. Omdat de door ons toegepaste pomp speciaal op een hoge zuigkracht is afgestemd, is de drukcapaciteit niet geweldig *(ca. 1 atm.).* Alvorens op de schakeling zelf in te gaan willen we het hier eerst nog even hebben over de belangrijkste criteria van dit desoldeerstation.
De noodzaak van een electronisch gestuurde soldeerbout zien de meesten ondertussen wel zitten. De reden daarvoor is dat de vermogensvraag in ongebruikte toestand veel minder is dan bij het solderen zelf. Niet gestuurde soldeerbouten krijgen continue hetzelfde vermogen toegevoerd. **Het gevolg is dat deze typen in niet gebruikte toestand zo heet worden dat de soldeerstift snel verouderd en precies werken niet meer mogelijk is..** Bij een desoldeerstation is dit probleem nog accuter, omdat het benodigde vermogen bij gebruik veel hoger is dan in ongebruikte toestand. Bij het desolderen wordt namelijk door de stift lucht aangezogen en dat heeft een sterke afkoeling tot gevolg. **Om de stift toch op temperatuur te houden, is dus een veel groter vermogen noodzakelijk.** Wordt nu in ongebruikte toestand — als er geen lucht door gezogen wordt en als er geen soldeer verhit hoeft te worden — geen electronische regeling gebruikt, dan raakt de stift dermate oververhit dat ze in 'no time' verslechterd door aanslag en verbranding van het materiaal dat ook het effect snel verslechterd.
Zoals uit het bovenstaande is gebleken, is het bij het desolderen nog veel belangrijker om een electronische regeling te gebruiken dan bij het 'gewone' solderen, alhoewel ook dan de electronisch geregelde soldeerbout duidelijk in het voordeel is. Dankzij de grote zuigkracht van de vacuumpomp is het mogelijk om zelfs onder de moeilijkste omstandigheden, bijvoorbeeld het desolderen van doorgeplatineerde prints, met succes te werken. Omdat in de meeste gevallen een instelling van de pomp van 30 tot 50% voldoende is, werd ook hiervoor een electronische regeling ontworpen. Zodoende loopt men niet het risico dat niet alleen het soldeer verwijderd wordt, maar dat het koper ook van de (enkelzijdige) print wordt afgezogen. Bovendien bestaat de mogelijkheid om de pomp gedurende korte tijd op maximaal 200% blaas- of zuigkracht in te stellen. Dit echter uitsluitend gedurende een **KORTE** tijd.

De schakeling

De werking van de electronische regeling is vrijwel identiek aan die van het vorige maand gepubliceerde project **'electronische soldeerstation',** zodat we hier niet nog eens een gedetailleerde beschrijving van de werking zullen geven.
Het verschil bestaat uitsluitend

daarin dat in dit geval de voeding van de schakeling via een extra 9 V wikkeling op de trafo, de spanningsregelaars IC3-4 en de condensatoren C9-14 geregeld wordt. De digitale temperatuuruitlezing wordt verzorgd door de A/D-omzetter **ICL7107 (IC5),**

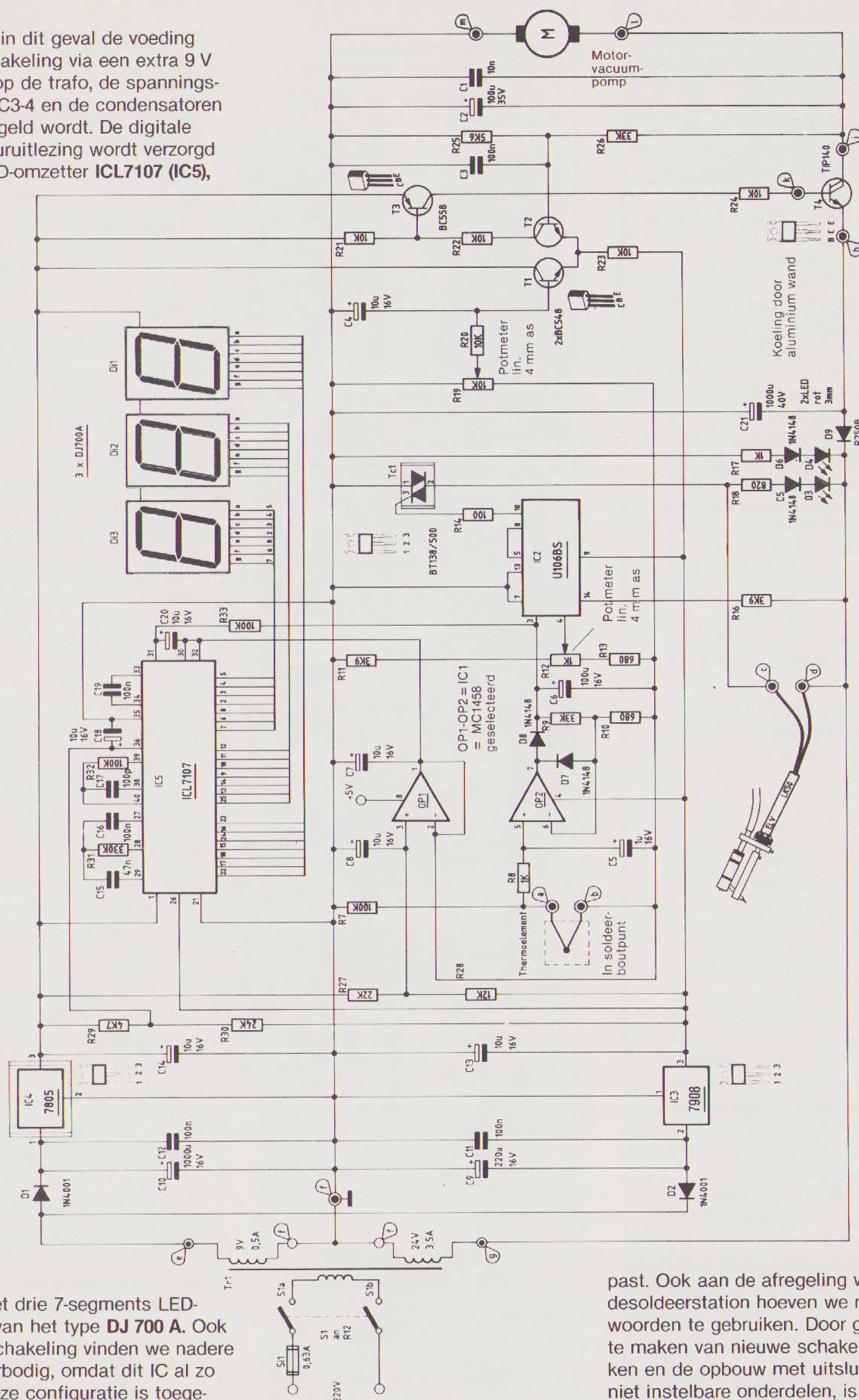


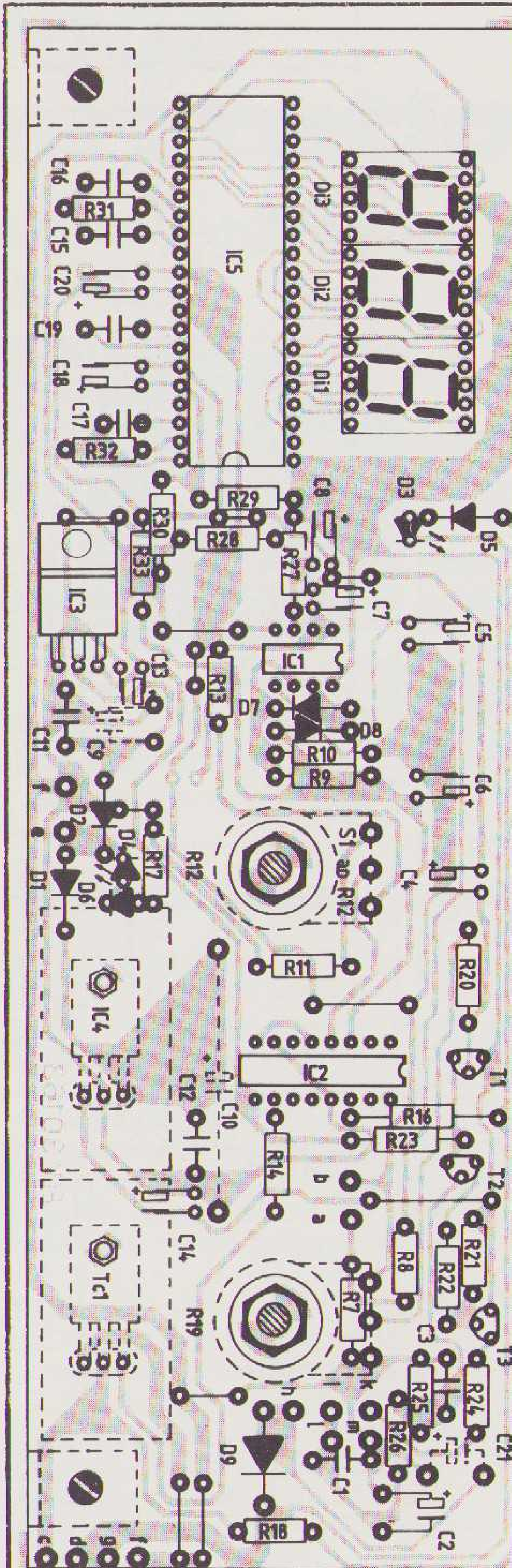
Fig.1. Schema van het desoldeerstation met digitale temperatuur-aanwijzing en ingebouwde vacuumpomp.

samen met drie 7-segments LED-display's van het type **DJ 700 A.** Ook bij deze schakeling vinden we nadere uitleg overbodig, omdat dit IC al zo vaak in deze configuratie is toegepast. Ook aan de afregeling van het desoldeerstation hoeven we niet veel woorden te gebruiken. Door gebruik te maken van nieuwe schakeltechnieken en de opbouw met uitsluitend niet instelbare onderdelen, is calibra- ⇒

tie eenvoudigweg overbodig geworden. En toch hebben we een regel- en aanwijsnauwkeurigheid van enkele °C weten te handhaven. De instelling van de temperatuur van de soldeerbout gebeurt met potmeter *R12*, die bovendien een geïntegreerde aan/uit-schakelaar voor het hele station heeft. De instelling van de vacuumpomp loopt via *R19*, samen met de als verschilversterker geschakelde transistoren *T1 en T2* en de weerstanden *R20-23*. De uitgang van de verschilversterker stuurt *T3*, die op haar beurt weer via *R24* transistor *T4* aanstuurt. De uitgangsspanningsdeling en terugkoppeling loopt via de weerstanden *R25 en R26*. De verschilversterker *T1/T2* stuurt via *T3* de eindtransistor *T4* zo aan dat de verhouding van de uitgangsspanning van *R25 tot R26* overeenkomt met de door *R19* ingestelde referentiespanning. Zodoende kan de uitgangsspanning van 0 tot 24 V geregeld worden wat neerkomt op een schaalverdeling van 0 tot 200%.
De vacuumpomp is voorzien van een 12 V motor, zodat voor continue gebruik een instelling van 0 tot 100% mogelijk is en **ALLEEN** voor een korte tijd een instelling van 100 - 200% is toegestaan.

De bouw

De complete schakeling wordt op een print ondergebracht. Alleen de trafo en de eindtransistor voor de aansturing van de vacuumpomp zijn buiten de print opgesteld.
De vermogenstransistor wordt in verband met de koeling met een isolatie-setje op de aluminium achterwand van de behuizing geschroefd en via een flexibele bedrading op de print aangesloten. De navolgende onderdelen worden op de koperzijde van de print gesoldeerd: *R12, R19, C9, C15, IC3, IC4 en Tc1*, waarbij de laatste twee onderdelen van een koelplaat *(U-vormig)* dienen te worden voorzien. Tussen de print en het koellichaam moeten twee moeren gezet worden om voldoende afstand te bewaren in verband met mogelijke kortsluiting. De desoldeerbout wordt met behulp van een passende 4-polige diodenbus op het station aangesloten. Op de achterzijde van deze bus zijn de cijfers 1 - 4 te zien. De bijbehorende aansluitingen worden



De onderdelenzijde van de desoldeerprint. (Koperzijde, zie printservice.)

ONDERDELENLIJST DESOLDEERSTATION

Halfgeleiders.

IC1	MC1458 geselecteerd
IC2	U 106 BS
IC3	7908
IC4	7805
TC1	BT 138/500
T1, T2	BC 548
T3	BC 558
T4	TIP 140
D1, D2	1N4001
D3, D4	LED, 5 mm, rood
D5-D8	1N4148
D9	R 250 B

Condensatoren.

C1	10 nF
C2	100 µF/35 Volt
C3	100 nF
C4	10 µF/16 V
C5	1 µF/16 V
C6	100 µF/16 V
C7, C8	10 µF/16 V
C9	220 µF/16 V
C10	1000 µF/16 V
C11, C12	100 nF
C13, C14	10 µF/16 V

Weerstanden.

R7	100 kOhm
R8	1 kOhm
R9	33 kOHm
R10	680 Ohm
R11	3,9 kOhm
R12	1 kOhm, pot., lin. 4 mm
R13	680 Ohm
R14	100 Ohm
R16	3,9 kOhm
R17	1 kOhm
R18	820 Ohm
R19	1 kOhm, pot., lin., 4 mm
R20-R24	10 kOhm
R25	5,6 kOhm
R26	33 kOhm
R27	22 kOhm
R28	12 kOhm

Diversen.

Si1	0,63 A

1 inbouwzekeringshouder
1 vacuumpomp
2 koelplaten (U-vormig)

DIGITALE TEMPERATUURAANWIJZING

Halfgeleiders.

IC5	ICL 7107
TCDi1-Di3	DJ 700 A

Condensatoren.

C15	4,7 nF
C16/C19	100 nF
C17	100 pF
C18/C20	10 µF/16 V

Weerstanden.

R29	4,7 kOhm
R30	24 kOhm
R31	220 kOhm
R32, R33	100 kOhm

als volgt op de print aangesloten:
Pen 1 = print C - Pen 2 = print B - pen 3 = print A en pen 4 = print D.

De afscherming kan via een *100K weerstand* op de massa-aansluitbus gesoldeerd worden. Bij aansluiting van de desoldeerbout moet er in dat geval uiteraard ook op gelet worden, dat de geel/groene draad, die met de soldeerpunt is verbonden, op de steker-afscherming wordt aangesloten. Hierdoor wordt de soldeerpunt geaard en kunnen ook voor statische electriciteit gevoelige onderdelen 'behandeld' worden. De trafo wordt met vier *M4 x 55 mm* schroeven direct op de bodem van de behuizing geschroefd. Vervolgens wordt de trafo op de print en de netschakelaar van potmeter *R12* aangesloten. In een van beide leidingen naar deze netschakelaar moet een leiding-zekeringhouder met een *0,63 A zekering* worden opgenomen. De massaleiding van het netsnoer wordt met alle van buiten aantastbare metalen delen (achterwand, schroeven, moeren, aansluitbussen, etc.) verbonden.

De vacuumpomp wordt met behulp van speciale rubber ringen op de achterwand geschroefd, zodat deze gedempt is opgehangen. Dit is uitermate belangrijk, omdat de motor geen of bijna geen trillingen aan de wand van de behuizing door mag geven in verband met het mogelijk lostrillen van verbindingen en aansluitingen. Als extra kan de onderkant van de behuizing nog van zachte gummi voetjes worden voorzien, zodat het geheel nog rustiger komt te staan. Omdat er geen enkele instelling of afregeling noodzakelijk is, kan het apparaat na een grondige contrôle direct worden gebruikt.■

Gebruik van digitizers

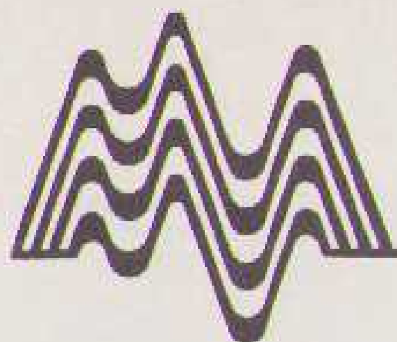
*Een van de minder bekende informati(ca) invoermiddelen is nog steeds de **DIGITIZER.** Het is een apparaat waarmee in samenwerking met een computer gegevens verzameld kunnen worden die 'gedigitaliseerd' zijn. 'Kunst', zult u zeggen, alle gegevens die in een computer worden gestopt bestaan immers uit digits, ofwel pulsjes nul en één. Toegegeven, maar met een digitizer kunnen we heel wat meer doen.*

Wat is een digitizer?

Een digitizer bestaat uit een tableau, meestal van plastic, waarin zich een netwerk van draden bevindt. Hoe hoger de resolutie, het oplossend vermogen van de digitizer, des te fijner zullen de mazen van dit netwerk zijn. Dit netwerk is opgesloten binnen de omhulling en een stuk electronica zorgt er voor dat gegevens uit deze digitizer in digitale vorm naar buiten komen. Deze gegevens worden verkregen door het aangelegde veld rond de geleiders van het netwerk en een pen of kruissnaar-cursor die boven een bepaalde plaats op het netwerk wordt geplaatst. De horizontale X- en verticale Y-afstand wordt dan exact bepaald en digitaal weergegeven. Op sommige digitizers heeft men een LED- of LCD-display, welke de X- en Y-as verplaatsingen aangeeft. Er zijn veel meer soorten digitizers o.a.: werkend met ultrasonore geluidsgolven. Ook hebben we drie-dimensionale digitizers werkend met een arm, waarvan de 'scharnieren' gekoppeld zijn aan potmeters. Dit is beslist wat oneerbiedig weergegeven, want om nauwkeurig en precies te kunnen werken, hebben we hoogwaardige precisie-instrumenten nodig. De afmetingen van digitizers variëren sterk. We hebben kleine tafelmodellen tot heel grote digitizer tafels.

Waar gebruiken we digitizers voor?

Als u reeds toepassingen met digitizers hebt gezien, zal dit meestal te maken hebben gehad met CAD,

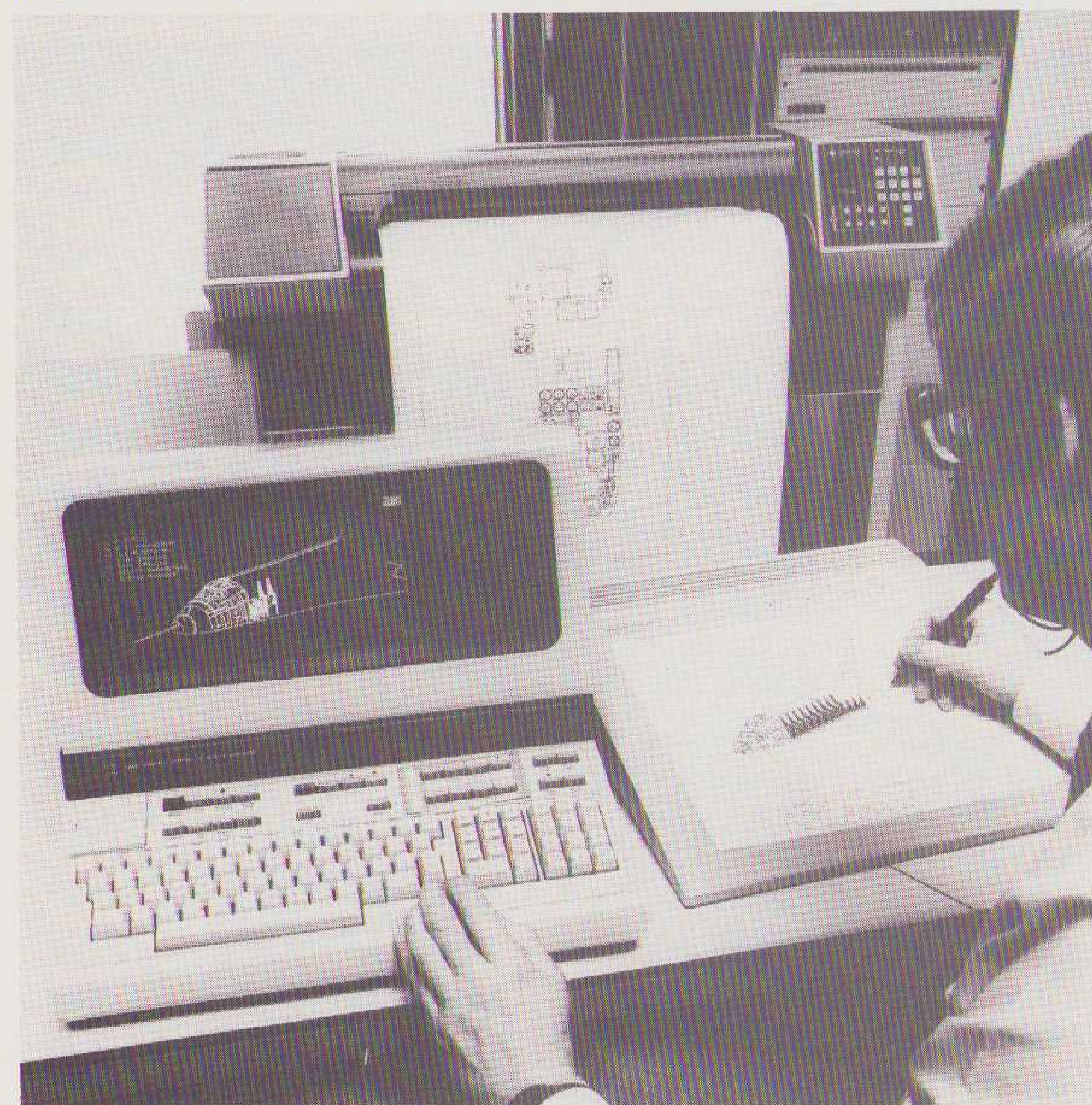




Boven: een systeem van Hewlett Packard, voor het ontwerpen van PC-borden, compleet met digitizer en plotter voor het grafisch weergeven van hetgeen in samenspel tussen digitizer en het softwareprogramma tot stand is gebracht.

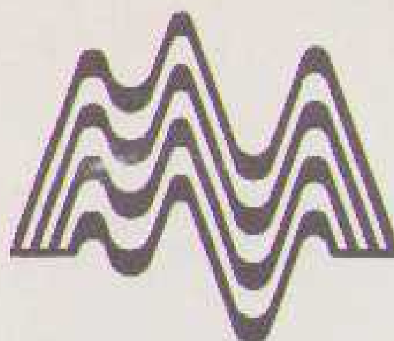
Links: een professionele digitizer van CALCOMP. Hierop is men bezig met het digitaliseren van een uitgebreide printplaat. De gegevens worden op tape vastgelegd voor verdere verwerking.

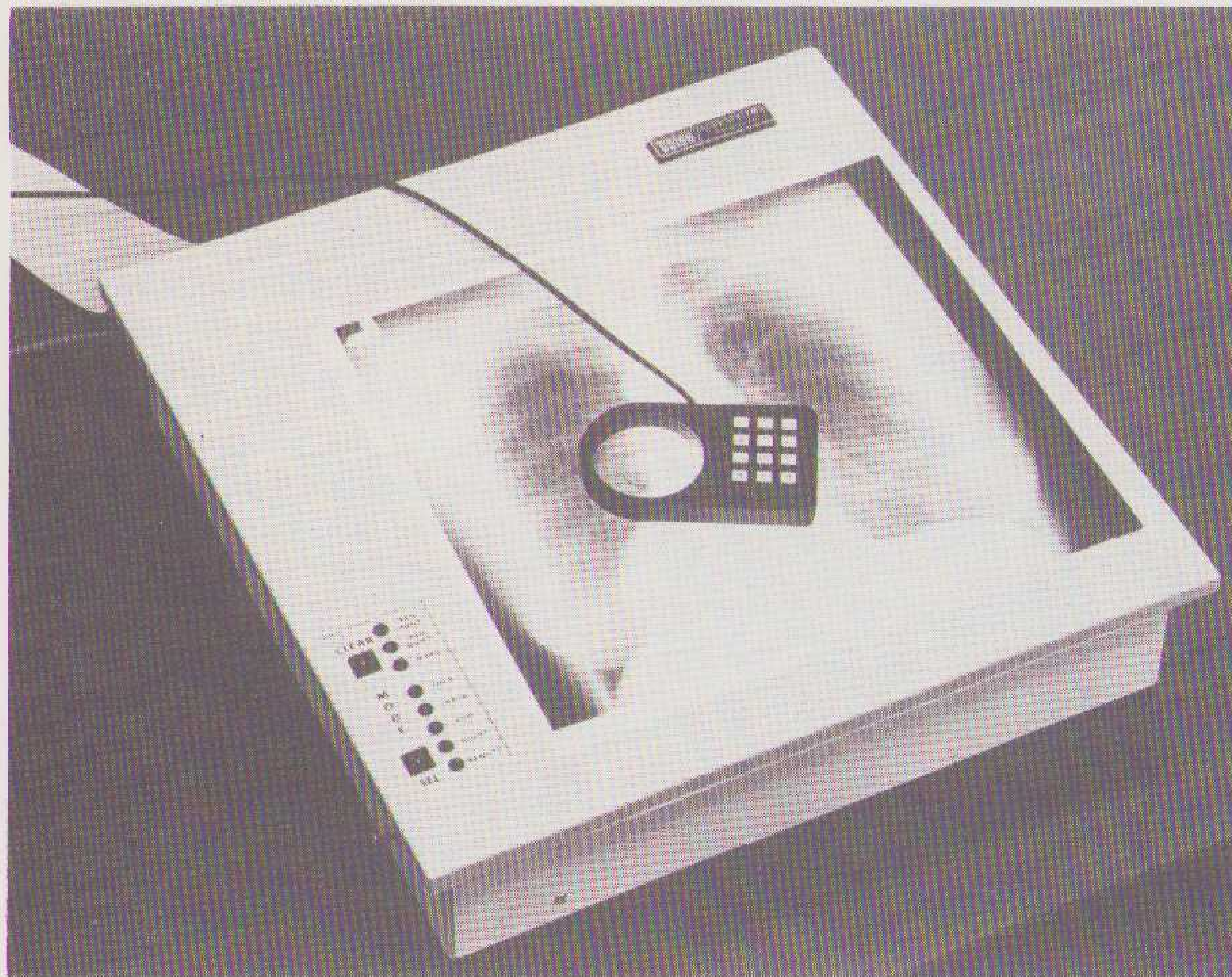
Onder: nog een systeem van HP, waarbij de speciale terminal, welke zeer gedetailleerde gegevens weergeeft (in dit geval een vliegtuigontwerp), zal opvallen.



Computer Aided Design. In goed Nederlands: het ontwerpen met behulp van de computer. Dat spreekt dan ook het meest aan, vooral als we zien hoe een vliegtuig of een nieuw model auto wordt gedigitaliseerd, om dan daarna zomaar op het beeldscherm te verschijnen. Druk op de knop en het beeld wordt groter, nog groter en nog groter. Dan draait deze om zijn as, maakt desnoods een louping..... Te gek gewoon en doe je dat allemaal met die digitizer? Nee. Jammer dus. Toch niet, want zonder die digitizer gaat de louping niet zo gemakkelijk. U ziet het, we worden al wat voorzichtiger.
Nog een voorbeeld: het maken van PCB's - Printed Circuit Boards, ofwel gewoon printplaatjes. Heel dikwijls wordt ons gevraagd: *"Kunnen we dat met een CAD-softwarepakket doen?"* Het antwoord hierop is meestal nee, want om printplaatjes te kunnen maken, ga je met een digitizer punt voor punt aangeven, maar wat gebeurt er dan? In de eerste plaats zie je op het scherm de cursor. Je volgt dit en voert dit in. Dat kan door een druk op de knop, op de digitizer of terminal, dat doet er even niet toe. Wat er wel toe doet is het **softwareprogramma.** Deze reageert namelijk op de gegevens uit de digitizer en wat mogelijk nog belangrijker is, vult het programma aan. Door het meestal zeer uitgebreide en derhalve veelal kostbare softwareprogramma wordt dan 'de rest' gedaan. ROUTING bijvoorbeeld zit alleen maar in speciale programma's voor het maken van printplaatjes. Hierdoor wordt voorkomen dat een punt-naar-punt-lijn ongewenst wordt doorkruisd. Het programma zoekt dan de kortst mogelijke weg van punt naar punt, er desgewenst nog rekening mee houdend hoe dik de baan moet zijn. Een dergelijk programma heb je niet nodig voor het tekenen van bijvoorbeeld een bouwproject. Ook in de medische wereld wordt een digitizer meer en meer toegepast, bijvoorbeeld voor het analyseren van röntgenfoto's.

Röntgenfoto's, ons allen bekend, zijn veelal negatief beelden van longen, bloedvaten, beenderen, toraxen en hoe dat allemaal ook mag heten. Wil de arts nu exact het verschil bepalen in de omvang van een bepaald iets, dan gaat hij of zij de foto digitaliseren. Deze digitale gegevens worden



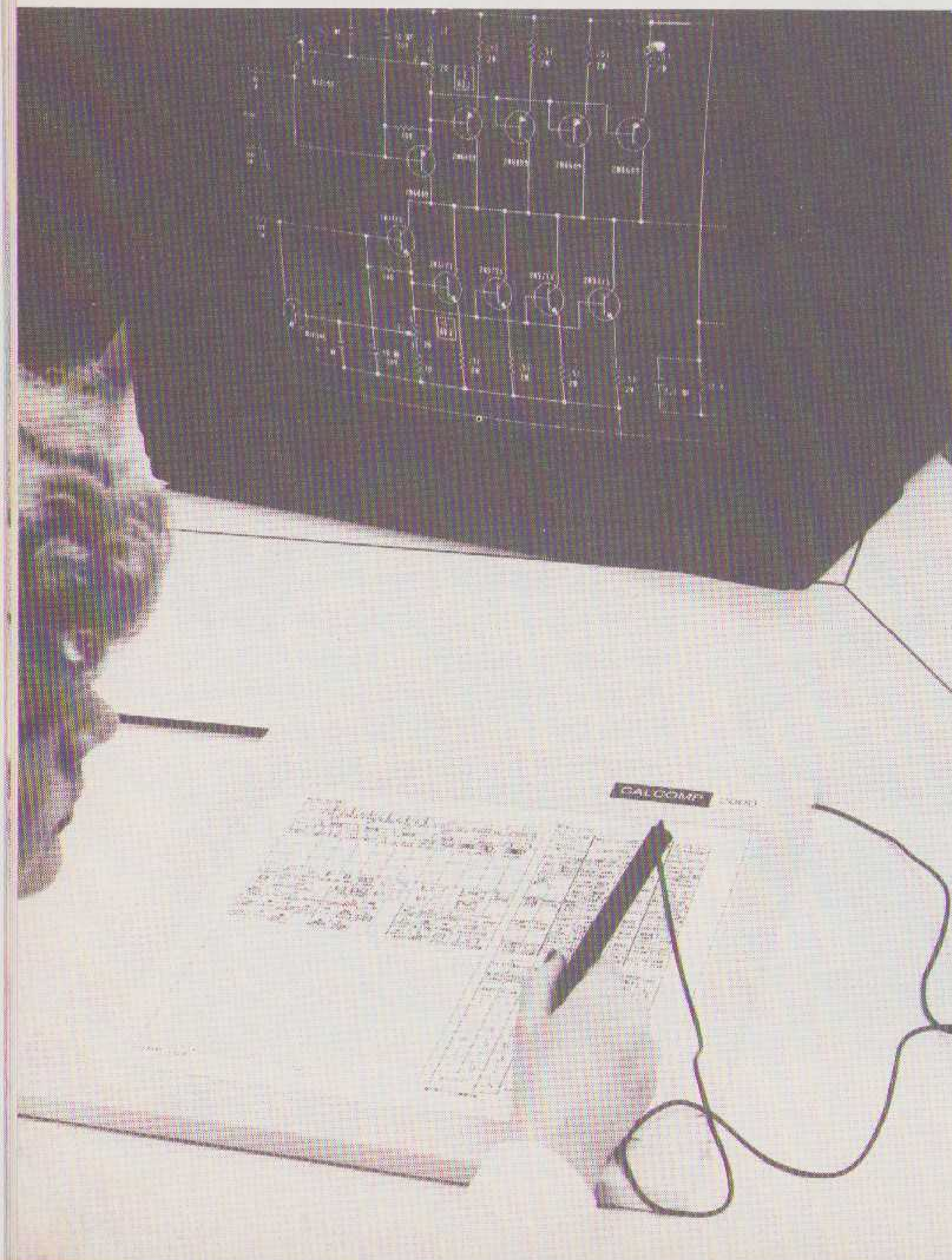


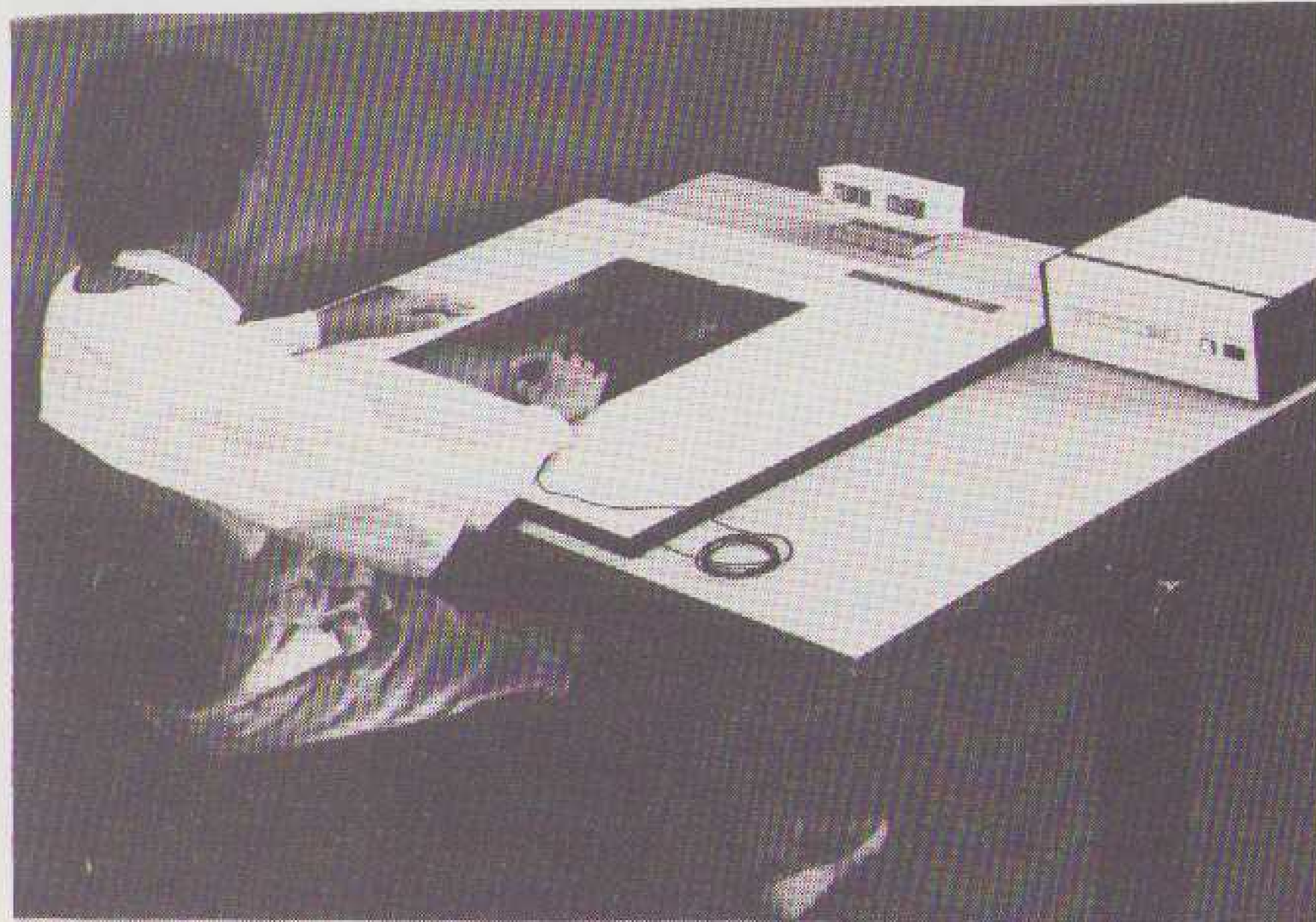
Boven: een digitizer van Talos, die gebruikt wordt voor het digitaliseren van o.a. röntgenfoto's. Deze is voor verschillende functies instelbaar.

in het geheugen opgeslagen en bij een volgende opname met elkaar vergeleken. Nu niet meer *'op het oog'*, maar exact door de computer weergegeven. De computer kan dus al de ingevoerde gegevens bewerken, opslaan enz. en men kan deze op elk gewenst moment verder bewerken of vergelijken of wat dan ook.
Er zijn dus voorbeelden genoeg van het gebruik van een digitizer. Uit de bijgaande foto's kunt u zich hiervan al een aardig beeld vormen. Duur? Ja, betrekkelijk. Dat hangt uiteraard af van de grootte van de digitizer en de nauwkeurigheid van dit instrument. Ze zijn tegenwoordig in alle maten en in tal van uitvoeringen leverbaar. Je ziet ze bij zeer kostbare computers van meer dan een half miljoen gulden, maar ook bij microcomputers van nog geen duizend gulden. Ja, we hebben deze al op een Commodore 64 gezien en Apple kent zijn eigen grafisch tablet, het-

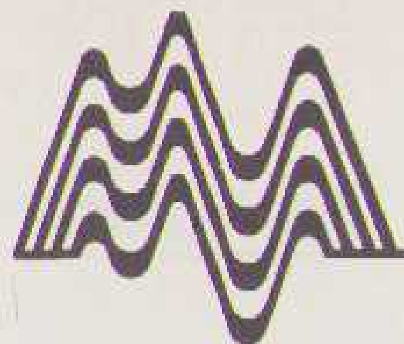
Linksonder: een voorbeeld van interactieve cursorbesturing van grafische beeldschermen met menuselectie. Dit wordt veel toegepast voor het samenstellen van diverse tekeningen. Door het simpel aanwijzen van een bepaald punt op de digitizer wordt dan bijv. een bepaald object getekend, welke dan uiteraard in het softwareprogramma was opgenomen en door de digitizer-aanwijzing wordt uitgevoerd.

Rechtsonder: een digiteer-werkstation met een LCD-display voor het weergeven van de X- en Y-coördinaten.
En daaronder een digitizer/tablet van Numonics, toegepast in de cartografie.









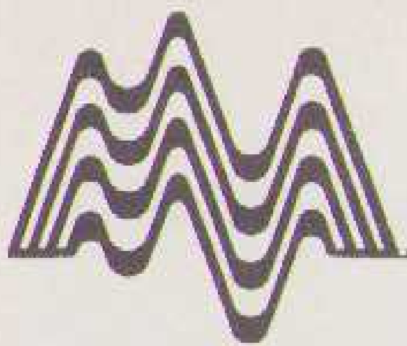
geen in feite hetzelfde is.
Het *'interfacen'* van een digitizer aan een computer vergt enige kennis van zake, maar met een kaart en een goede handleiding komt men er wel uit. Verder is hierbij nog nodig een of twee floppy drives voor het opslaan van de gegevens. Informatica bij uitstek, want de hiermee binnengehaalde gegevens zijn veelal zeer kostbaar, vooral als men hiermee zijn 'bibliotheek' gevuld zal hebben.
Tot slot willen we nog een heel algemene toepassing noemen: de kassa. Een digitizer of grafisch tablet wordt ook bij moderne kassa's geplaatst. Op het tablet ziet men dan een 'menu' of gewoon een aantal gegevens zoals cola, wijn, thee, koffie enz. De ober (in dit geval) zal alleen maar met zijn vinger of met een stift het betreffende woord hoeven aan te wijzen en... het staat op de kassa; wordt daar verder verwerkt en de BTW-bon voor de klant rolt er uit.
De computer welke met de kassa is verbonden, zal de gegevens netjes registreren. Deze ontwikkeling zal zeer ver gaan, zeker nu er tal van heel goedkope grafische tabletten op de markt verschijnen, ja zelfs al met een joystick er op! U ziet het, vanuit het geweldige dure kwam de digitizer naar ons toe en heet nu grafisch tabletje. Och, ook de huiscomputer heeft immers eenzelfde ontwikkeling doorgemaakt. Het geeft ons in elk geval weer een heel interessant apparaat erbij voor een prijsje waarvoor je het niet meer wilt missen. ■



Boven: nogmaals een digitizer/tablet van Numonics, toegepast in de cartografie.

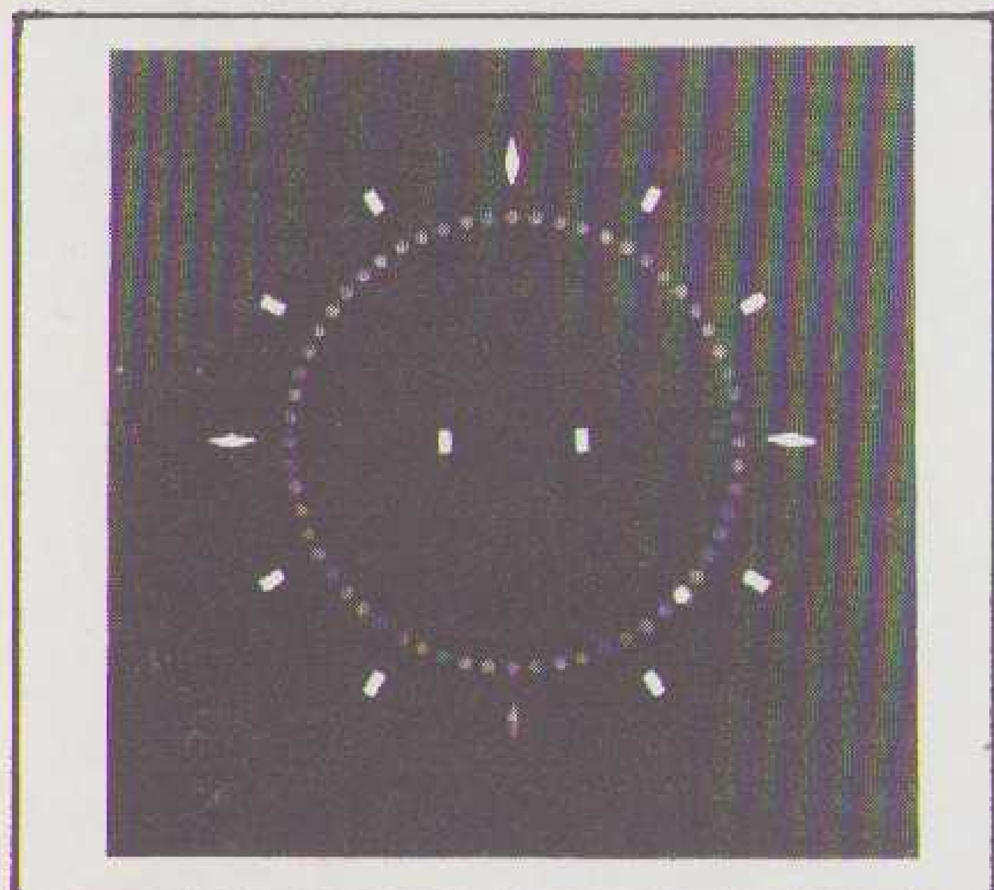


Links: grafische tabletten.....ja, zelfs met een joystick er op!



Tweemaal een klokje

Het jaar zit er weer bijna op. Nog enkele weken en 1984 is weer verleden tijd. Omdat de tijd vooral rond de jaarwisseling zo in de belangstelling staat, leek het ons een aardig idee om twee klok-projecten te publiceren. Bovendien kunt u met deze toch zeer originele ontwerpen in de feestmaand december altijd wel iemand een groot plezier doen.
Het eerste — en meteen het mooiste — ontwerp is een analoog-digitale LED-klok. Vooral in een modern interieur zal deze klok zeer zeker tot z'n recht komen. Het belangrijkste voordeel van deze klok is dat het ontwerp aan de ene kant tegemoet komt aan het feit dat de mens van nature tot nog altijd analoog is ingesteld, terwijl aan de andere kant de klok beslist niet misstaat in het digitale tijdperk.
De tweede klok is een meer recht toe recht aan ontwerp. Het is dan ook niet de schakeling, die de bijzondere aandacht trekt, maar eerder het LED-display met z'n grote lichtopbrengst.



De analoog-digitale klok onderscheidt zich in het bijzonder door z'n aparte vormgeving, De wijzerplaat is opgebouwd uit 78 LED's, maar door de digitale onderverdeling is de klok niet helemaal analoog te noemen. De klok kan zowel tegen de muur gehangen worden, als met een steuntje ergens op worden gezet.
Met de huidige stand van de techniek wordt het steeds moeilijker om iets nieuws en origineels te brengen. Toch menen wij dat het ons gelukt is om met algemeen verkrijgbare onderdelen en voor een redelijke prijs een zeer aparte klok te maken met een bijzonder elegante vormgeving.
De binnenste — uit **60 rode 3 mm LED's** opgebouwde — ring dient voor de minuten-aanduiding, terwijl de buitenste ring van driehoekige en rechthoekige LED's de uren aangeeft en wel zo, dat alle LED's branden met uitzondering van de LED, die het uur aangeeft en afwisselend met de twee LED's in het midden, die met een frequentie van 1 Hz knipperen.
De buitenste kring bestaat uit groene LED's, omdat dit voor het oog het rustigst is. In combinatie met een matzwarte frontplaat wordt dit een juweel van een klok, geschikt voor elke huiskamer, bureau, werkkamer enz.

De schakeling

IC1 vormt samen met het kwartskristal, de condensatoren C1-2 en de weerstand R1 een oscillator-deler, waar op de uitgang *(pen 1)* een frequentie van exact 50 Hz staat. Deze frequentie wordt doorgegeven naar de ingang *(pen 10)* van IC2, een 12-binair deler. Samen met de dioden D79-85, weerstand R2 en condensator C3 vormt IC2 een /3000-deler. Op de uitgang *(pen 1)* ontstaat zodoende een signaal met een puls per minuut (50 Hz/50 = 1 Hz → 1 Hz/60 = 1 puls per minuut → 50 × 60 = 3000).
Deze minutenpuls triggert een CD 4017 (IC3), waaraan via een inverter **(CD 4069)** zesmaal 10 LED's zijn aangesloten met hun kathoden. De anoden zijn direct op de uitgangen van een andere 4017 (IC5) aangesloten. Zo is een 6 × 10 matrix ontstaan, waarmee alle 60 LED's zonder veel problemen kunnen worden aangestuurd. Bij de uren-aanduiding wordt met een soortgelijk idee gewerkt, echter met dien verstande dat nu de kathoden van de LED's direct aan de massa liggen en de anoden via de voorschakelweerstanden R4-15 gestuurd worden. Het omschakelen gebeurt via een poorten-netwerk, die ook de uur-aanwijzende LED afwisselend met de twee centrale LED's aan/uit schakelt. Zodoende wordt bereikt dat alle LED's continue branden, behalve de uur-aanwijzende LED, die afwisselend met de centrale LED's knippert. In dit verband moet wel worden opgemerkt dat de oplichttijd van de knipperende LED's niet — zoals men waarschijnlijk wel zou verwachten — 1 seconde duurt, maar iets korter. De knipperfrequentie is zo ingesteld, dat die door het menselijk oog als prettig wordt ervaren. Het instellen van de klok gebeurt door de ingang van het tel-IC3 *(pen 14)* via de schakelaars S1 en S2 in plaats van een puls per minuut, een ca. 1,5 puls per seconde te geven (instellen minuten) of 50 pulsen per minuut (instellen uren).
De klok wordt gevoed door een voeding, die een spanning van 12-15 Volt afgeeft. De afgenomen stroomsterkte bedraagt ongeveer 200 mA, maar om helemaal zeker te zijn moet de voeding minstens 300 mA kunnen leveren.

De bouw

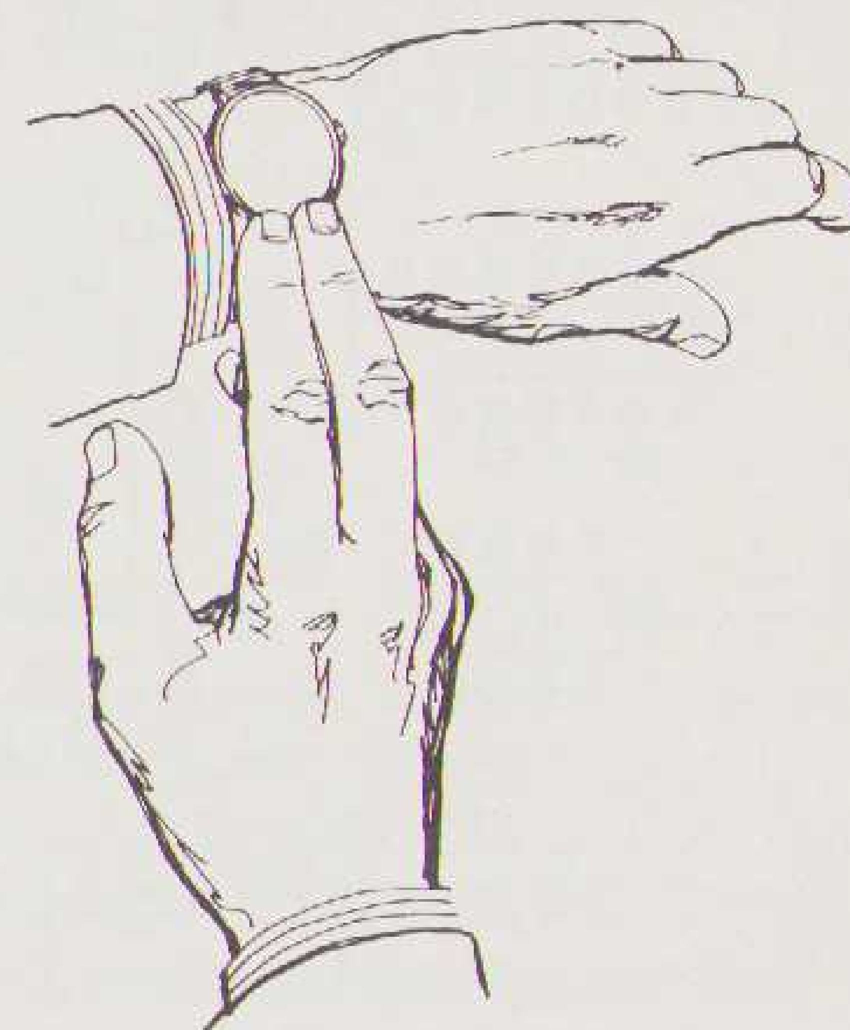
Allereerst worden de draadbruggen, weerstanden, condensatoren, dioden enz. in de gebruikelijke volgorde op de print gesoldeerd. Bij het solderen van de halfgeleiders en dan met name de IC's dient men uiterst voorzichtig te zijn, zodat deze onderdelen niet door oververhitting of een statische lading defect kunnen raken.
Nadat beide printen apart zijn opgebouwd, kunnen ze via draadbruggen met elkaar verbonden worden. De printen moeten zo op elkaar worden gezet, dat de draadbruggen van de wijzerplaat-print loodrecht op de

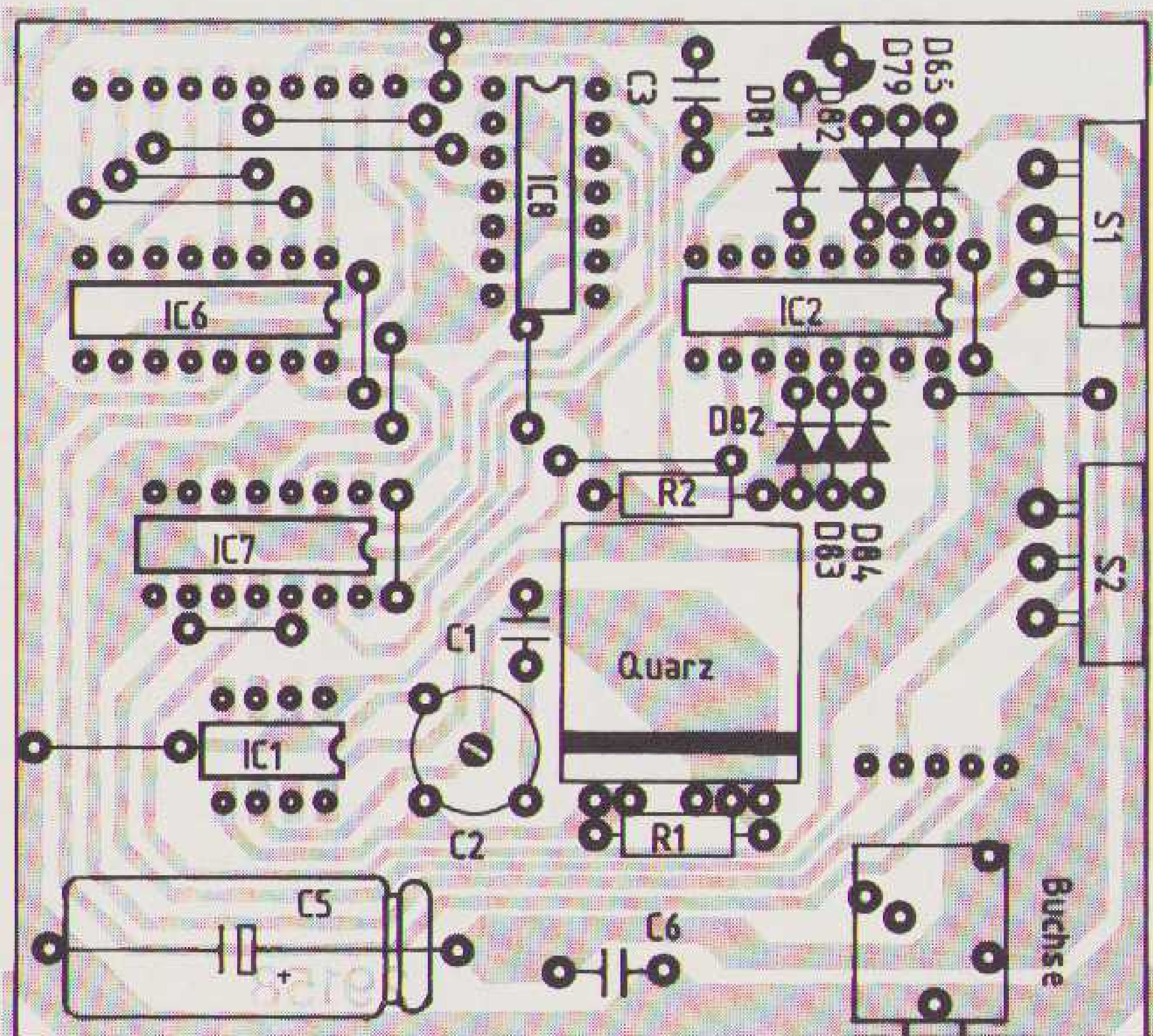
IC	Gatter	Typ	+	−
IC8	N1–N4	CD4011	14	7
IC9	N5–N7,N16	CD4011	14	7
IC10	N8–N11	CD4011	14	7
IC11	N12–N15	CD4011	14	7

Fig.1. Schema van de analoog/digitale LED-klok.



oscillator-print gesoldeerd kunnen worden. Tot slot wordt dan de wijzerplaatprint achter de frontplaat gemonteerd. Plaats daartoe de frontplaat voor de print en duw de LED's voorzichtig door de uitsparingen in de frontplaat. Door de moeilijk te verkrijgen rode 3 mm LED's, zijn dit *'gewone'* ronde LED's, terwijl de overigen afgevlakte typen zijn, die het geheel een bijzonder cachet geven. Op de achterzijde van de frontplaat zijn vier schroeven bevestigd, waar de print aangezet kan worden. Indien men de frontplaat zelf maakt, is het ook mogelijk de verbinding, middels twee componentenlijm geplakte afstandbusjes, tot stand te brengen. De klok is hiermee klaar. De afstelling van de kwartsoscillator kan geschieden met behulp van een frequentie- of periodeteller of door het eventueel bijstellen na vergelijk met een referentiebron (telefoon, radiotijdsein, enz.). De frequentie van de oscillator wordt gewijzigd met C2. Met een beetje geduld kan in het laatste geval een nauwkeurigheid van ongeveer 1 sec. per week worden bereikt.





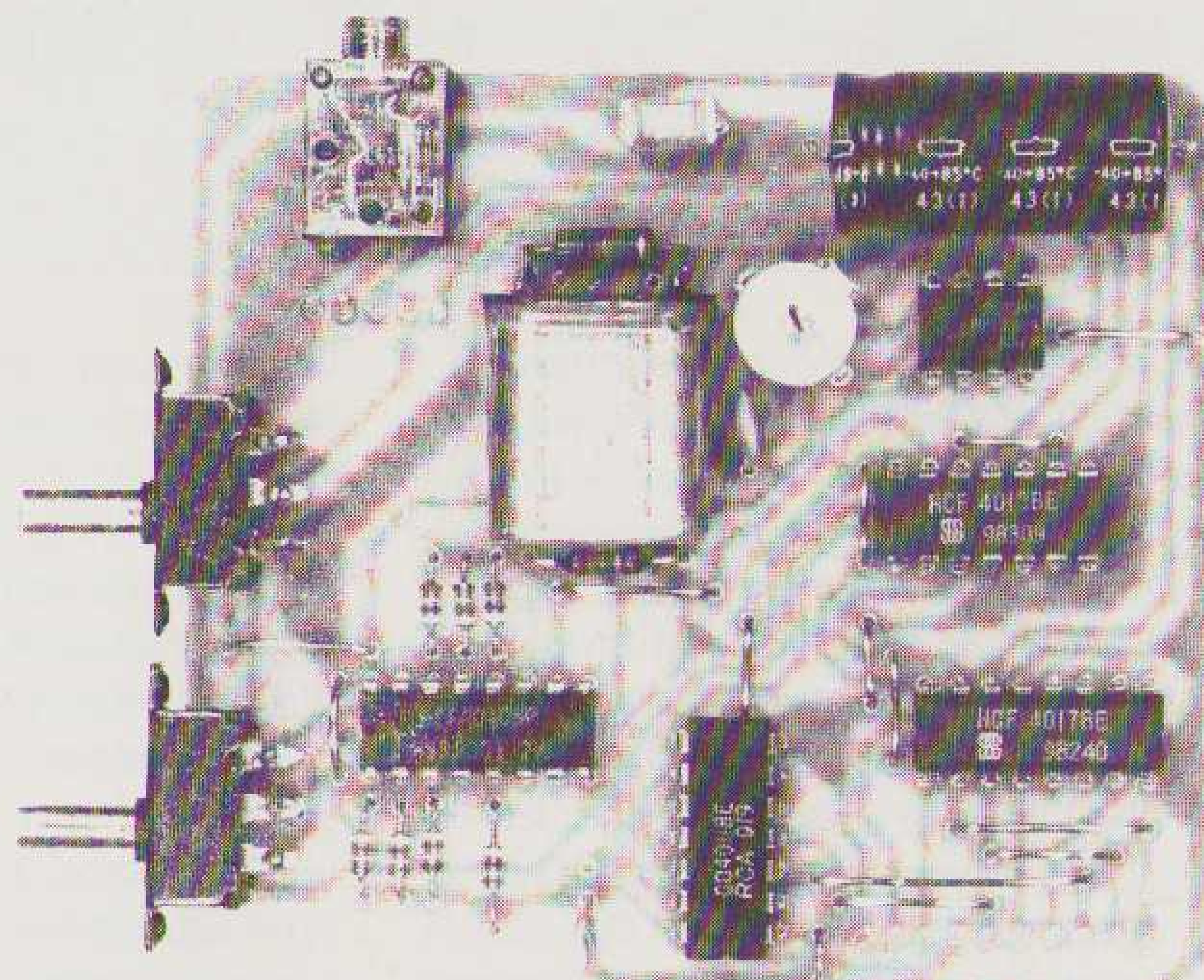


Foto: bovenaanzicht van de opgebouwde oscillator-print. Geheel boven: de onderdelenzijde van de wijzerplaat-print. Links: de onderdelenzijde van de oscillator-print. (De koperzijde van de printen, zie printservice.)

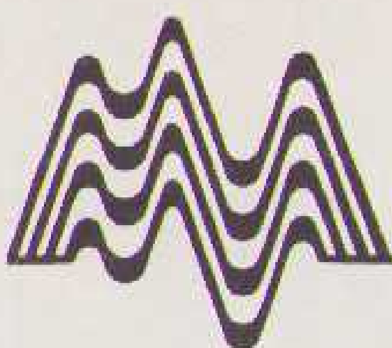
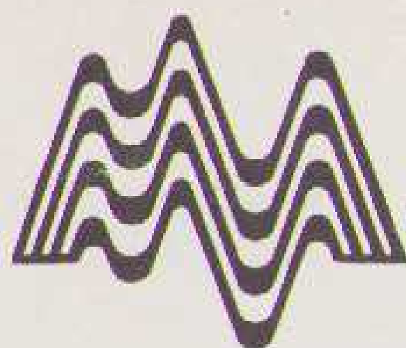




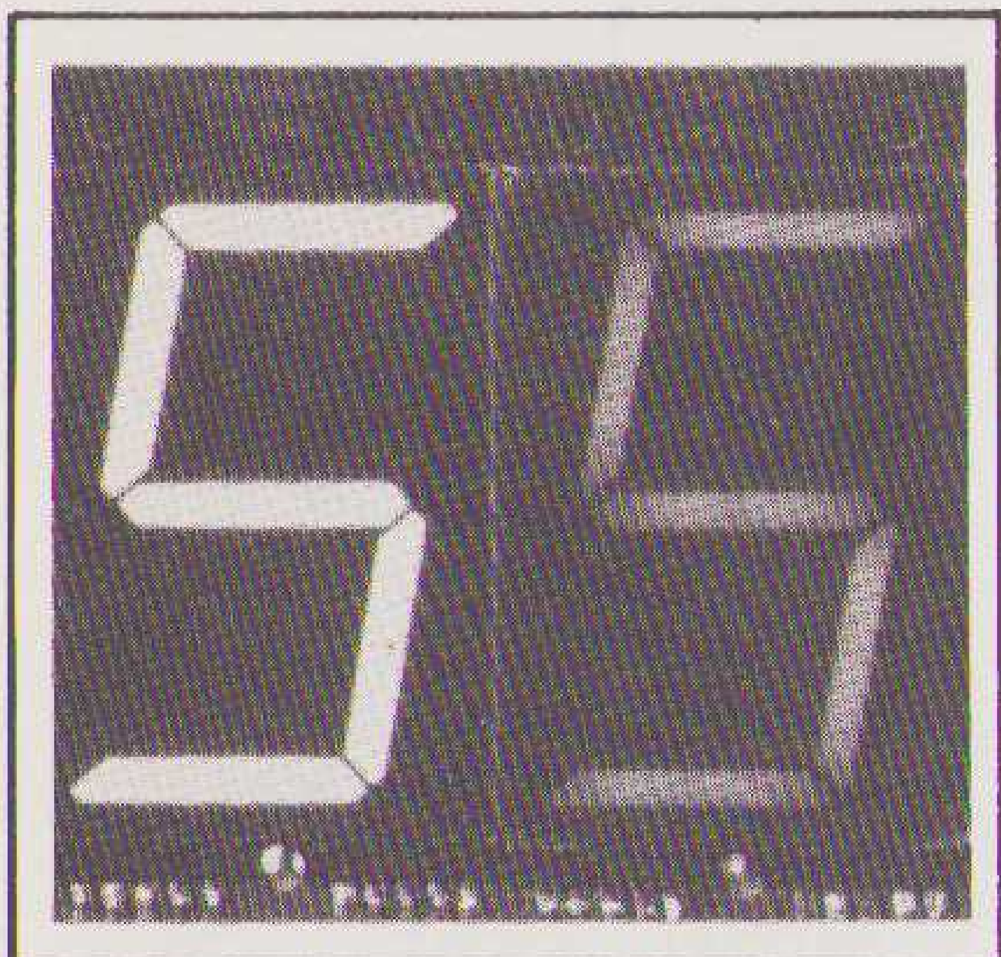
Fig.2. Schema van de GU 2000 Jumbo-klok.

De GU 2000 jumbo klok.
De tweede klok is zoals gezegd een meer recht toe recht aan ontwerp. Het heeft een 7-segment-display met een cijferhoogte van niet minder dan 45 mm! De schakeling op zich is niets bijzonders, maar we hebben besloten om deze voor dit project toch weer eens uit de kast te halen. De originele schakeling is wel uitgebreid met een kwartsoscillator en een noodvoeding.

Sinds enige tijd levert **Toshiba** grote 7-segment display's, die niet alleen prima eigenschappen hebben, maar bovendien nog goedkoop zijn ook. De bijzondere kenmerken van dit display zijn op de eerste plaats de sty-



ling van de segmenten (iets schuin opgesteld, afgeronde hoeken en een goede proportionering van de segmenten) en op de tweede plaats een uitzonderlijk goede lichtsterkte van deze grote segmenten. In dit verband moet wel gezegd worden dat er twee verschillende typen in de handel zijn, die met uitzondering van de lichtsterkte volkomen overeenkomen. Op de eerste plaats is er de normale **TLR 380** en daarnaast staat de **TLS 380** met een veel grotere lichtsterkte. Vooral bij gemultiplexte display's verdienen de typen met een grotere lichtsterkte zonder meer de voorkeur, omdat de normale uitvoeringen in dat geval slechts zwak oplichten. Ter vergelijking hebben we een foto van beide display's gemaakt, die onder identieke omstandigheden worden aangestuurd. De foto's spreken voor zich en behoeven geen verdere uitleg. Omdat het prijsverschil niet de moeite waard was, hebben we voor deze klok de TLS 380 met de grotere lichtsterkte gebruikt. In combinatie met een fraai kastje en een rood-transparante frontplaat, ontstaat zo een chique digitale klok.



LICHTSTERKTEVERGELIJKING.
Links: het voor dit project gebruikte TLS 380 display met grote lichtsterkte.
Rechts: de normale uitvoering TLR 380.

De schakeling

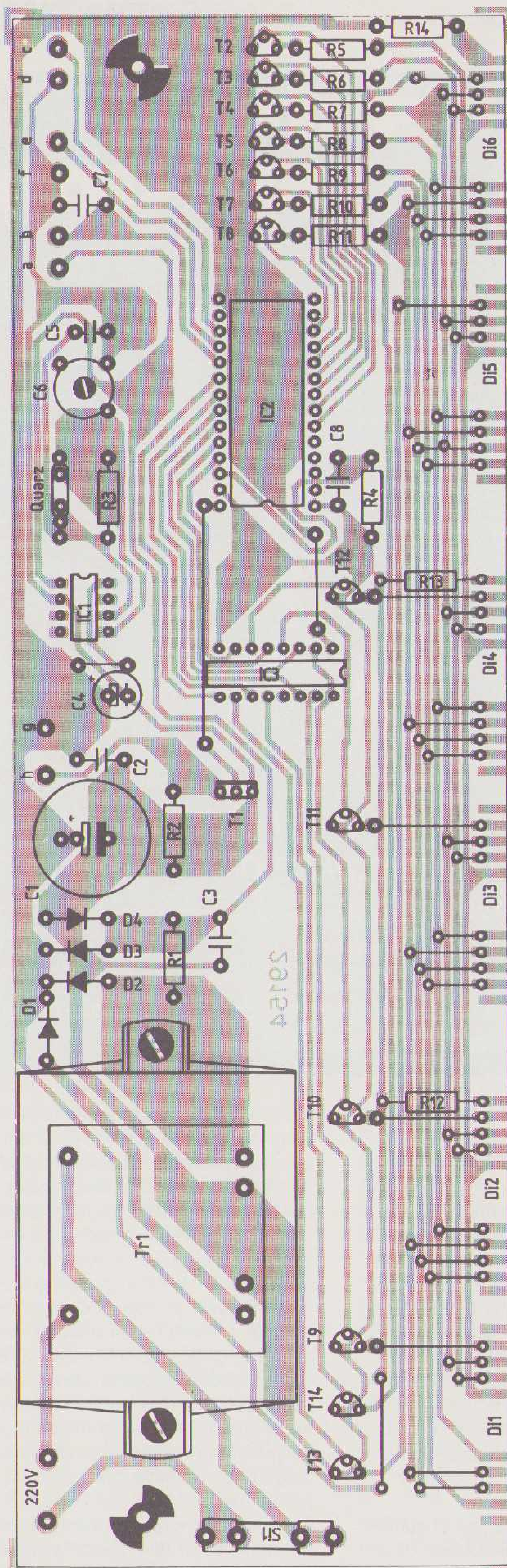
Afgezien van het display — uiteraard het belangrijkste kenmerk van deze 'jumbo' klok — wordt het hart van de schakeling gevormd door IC2 **(MM 5309)**, dat alle klokfuncties bevat. Via de transistoren T2-8 en de weerstanden R5-8 worden de 7 segmenten van het display aangestuurd, terwijl via het 6 buffers bevattende IC3 en de transistoren T9-14 de 6 display's worden gemultiplext. Door het multiplexen van de display's wordt een zeer gunstige stroomafname bereikt. Met de drukschakelaars Ta 1-3 wordt de klok ingesteld.
Voor de aansturing met 50 Hz-netspanning zijn de dioden D3-4, de weerstand R1 en de condensator C3 noodzakelijk, terwijl IC1, R3, het kwartskristal en condensator C5 en C6 noodzakelijk zijn, indien men de klok met een kwartssturing wil uitrusten. In het laatste geval komen D3, D4, R1 en C3 te vervallen.
De netvoeding bestaat uit een **8,5 VA-trafo** met twee secundaire wikkelingen van 12 Volt/0,35A elk, alsmede twee gelijkrichtdioden (D1-2) en de buffer- en ontstoorcondensatoren C1-2. De noodvoeding is opgebouwd rond T1 en R2. Zodra de netspanning uitvalt zal in de basis-emitterkring van T1 stroom gaan lopen. Hierdoor schakelt T1 meteen door en komt pen 18 van het klok-IC (IC2) op −12 Volt te liggen, waardoor het display dooft. De klok zelf blijft doorwerken, maar het display moet wel doven vanwege de hoge stroom, die hierdoor loopt, waardoor de batterij snel uitgeput kan raken. De stroom wordt zodoende teruggebracht tot een grootte van ca. 10 mA en dat is voor een batterij geen probleem. Het spreekt overigens voor zich dat de reserve voeding alleen zin heeft in combinatie met de kwartssturing, omdat de klok in het andere geval toch met het tellen (lopen) stopt. Zodra de netspanning weer wordt ingeschakeld, licht het display automatisch weer op. Via weerstand R2 wordt de batterij/accu bovendien continue opgeladen.

De bouw

Met de afgedrukte onderdelenopstelling op de print moet de bouw gemakkelijk te doen zijn. Men dient er voor te zorgen dat de aarde van het 3-aderige netsnoer met de van buiten aanraakbare metalen delen van de drie drukschakelaars is verbonden.
De display's worden met een paar stukjes draad zo op de print gesoldeerd, dat ze haaks op de print staan en er ongeveer 2 mm onderuit steken. Indien men van de kwartsoscillator gebruik maakt, kan de frequentie van IC1 **(50 Hz op pen 1)** met behulp van een frequentieteller of een periodetijdmeter (20 ms) ingesteld worden met trimmer C6. Een directe meting van de kwartsfrequentie aan pen 5 of 6 moet afgeraden worden, aangezien zelfs de geringste belasting de oscillatiefrequentie kan beïnvloeden.
Een eenvoudige methode van afstellen is het regelmatig vergelijken van de door de klok aangegeven tijd met een referentiebron en het vervolgens bijstellen met C6. Op deze manier is een nauwkeurigheid van 1 sec. per week bereikbaar, oftewel ongeveer een halve minuut tussen de tijdstippen, waarop de klok noodgedwongen moet worden bijgesteld, in verband met zomer/wintertijd. Het nadeel echter is, dat het zo lang duurt voor de klok goed (genoeg) staat.

Onder: bovenaanzicht van de Jumbo-klok.





De onderdelenzijde van de Jumbo klok print. (Koperzijde, zie printservice.)

ONDERDELENLIJST ANALOOG-DIGITAAL LED-KLOK

Halfgeleiders.

IC1 . . . . **MM5369**
IC2 . . . . **CD4040**
IC3, IC5, IC6 . . . . **CD4017**
IC4 . . . . **CD4069**
IC7 . . . . **CD4013**
IC8-IC11 . . . . **CD4011**
D1-D60 . . . . **LED, rood, 3 mm**
D61, D62, D65, D66, D69 D70, D73,
D74, D77, D78 . . . . **LED, groen rechthoekig, 5 mm**
D63, D64, D67, D68 D71, D72, D75,
D76 . . . **LED, groen, driehoek-pijl, 5 mm**

Condensatoren.

C1 . . . . **47 pF**
C2 . . . . **2-40 pF trimmer**
C3 . . . . **100 pF**
C4 . . . . **10 µF/16 V**
C5 . . . . **470 µF/16 V**
C6 . . . . **100 nF**

Weerstanden.

R1 . . . . **20 MOhm**
R2 . . . . **6,8 kOhm**
R3, R6, R9, R12, R15 . . . . . . **330 Ohm**
R4, R5, R7, R8, R10, R11
R13 en R14 . . . . **820 Ohm**

Diversen.

Kwartskristal . . . . **2,982950 MHz**
1 jackbus, 3,5 mm en 6 soldeerstiften

ONDERDELENLIJST GU 2000 JUMBO KLOK

Halfgeleiders.

IC1* **MM5369**
IC2 . . . . **MM5309**
IC3 . . . . **CD4050**
T1 . . . . **BD135**
T2-T8 . . . . **BC548C**
T9-T14 . . . . **BC328**
D1, D2 . . . . **1N4001**
D3, D4 . . . . **1N4148**
Di1-Di6 . . . . **TLS380**

Condensatoren.

C1 . . . . **2200 µF/16 V**
C2 . . . . **220 nF**
C3 . . . . **100 nF**
C4 . . . . **10 µF/16 V**
C5* . . . . **33 pF**
C6* . . . . **6-30 pF trimmer**
C7, C8 . . . . **10 nF**

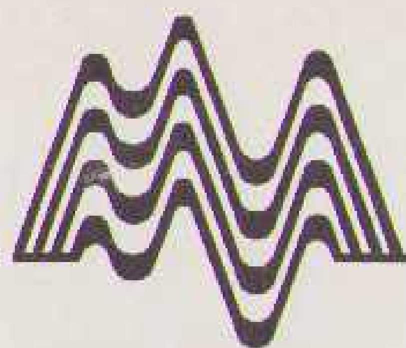
Weerstanden.

R1, R2 . . . . **10 kOhm**
R3* . . . . **20 MOhm**
R4 . . . . **180 kOhm**
R5-R11 . . . . **22 Ohm**
R12-R14 . . . . **180 Ohm**

Diversen.

Tr1 . . . . **nettrafo prim.: 220 V/8 VA sec.: 2 × 12 V/2 × 0,35 A**
Si1 . . . . **zekering 0,1 A**
1 kwartskristal 2,982950 MHz*, kastje voor 8 × 1,5 V Mignon batterijen en 1 batterijhouder.

De met een *(ster) gekenmerkte onderdelen, behoren bij de kwartstijdbasis.

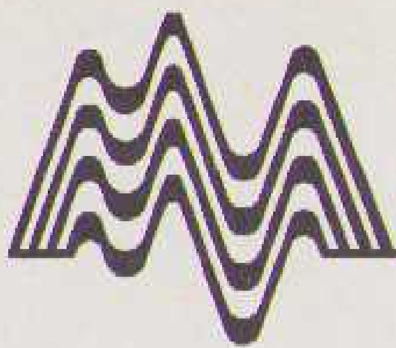


Synthetische spraak

Technieken voor synthetische spraak zullen in de nabije toekomst in talrijke toepassingen een belangrijke plaats innemen.

Te denken valt aan toepassingen in automobielen, spraakterminals, kantoorsystemen, telecommunicatie, robots, electronische spelletjes en speelgoed.
***Texas Instruments** maakt één aantal producten op het gebied van spraaksynthese. Deze producten dragen als voornaamste kenmerken dat ze een goede verstaanbaarheid bieden, betrouwbaar en niet te duur zijn. In dit artikel bespreken we enkele producten.*

Texax Instruments begon zijn ontwikkeling van spraakproducten met de analyse van het mechanisme van menselijke spraakproductie en spraakperceptie. Uitgaande van de ontwikkelde modellen werd een methode ontwikkeld voor het produceren van synthetische spraak, waarbij gebruik wordt gemaakt van digitale signaalverwerkingstechnieken. Allereerst wordt een opname gemaakt van de menselijke stem. De woorden of zinnen die het spraaksysteem moet reproduceren worden opgenomen en uiteengerafeld in basiskenmerken, zoals toonhoogte, spectrale amplitude, enz. Om de hoeveelheid data die moet worden opgeslagen te verminderen, terwijl toch de kwaliteit van de spraak behouden blijft, wordt gebruik gemaakt van een techniek die door TI is ontwikkeld, **de LPC (L**inear **P**redictive **C**oding, lineair voorspellende codering). Deze techniek maakt het mogelijk alle karakteristieke eigenschappen van een spreker te bewaren; alle informatie over persoonlijkheid, intonatie, accent, dialect en toonhoogte blijft voor iedere taal goed bewaard. Het resultaat is dat de gereproduceerde spraak bijzonder natuurlijk klinkt. Een nadeel van deze methode is dat ze weinig flexibel is: uitsluitend de vooraf ingesproken woorden kunnen gereproduceerd worden.
De spraakprocessoren van TI kunnen per seconde circa 200 duizend optellingen of vermenigvuldigingen verrichten, zodat onvertraagde verwerking van spraaksignalen geen enkel probleem vormt. Het proces speelt zich geheel af in digitale signalen.
De LPC-gecodeerde informatie kan in een ROM, EPROM, RAM bellengeheugen of op diskette worden opgeslagen. De LPC-gegevens geven informatie over de toonhoogte, de energie en de filterparameters, waar de spraakprocessor mee aan de slag gaat. De toonhoogte en de energie specificeren de excitatiefuncties voor het digitale filter, net zoals de menselijke stembanden de excitatie verzorgen van de natuurlijke resonantieholten (mond-, neus- en keelholte).
De filterparameters regelen de karakteristieken van een 10-pools digitaal roosterfilter, dat de resonantie-effec-



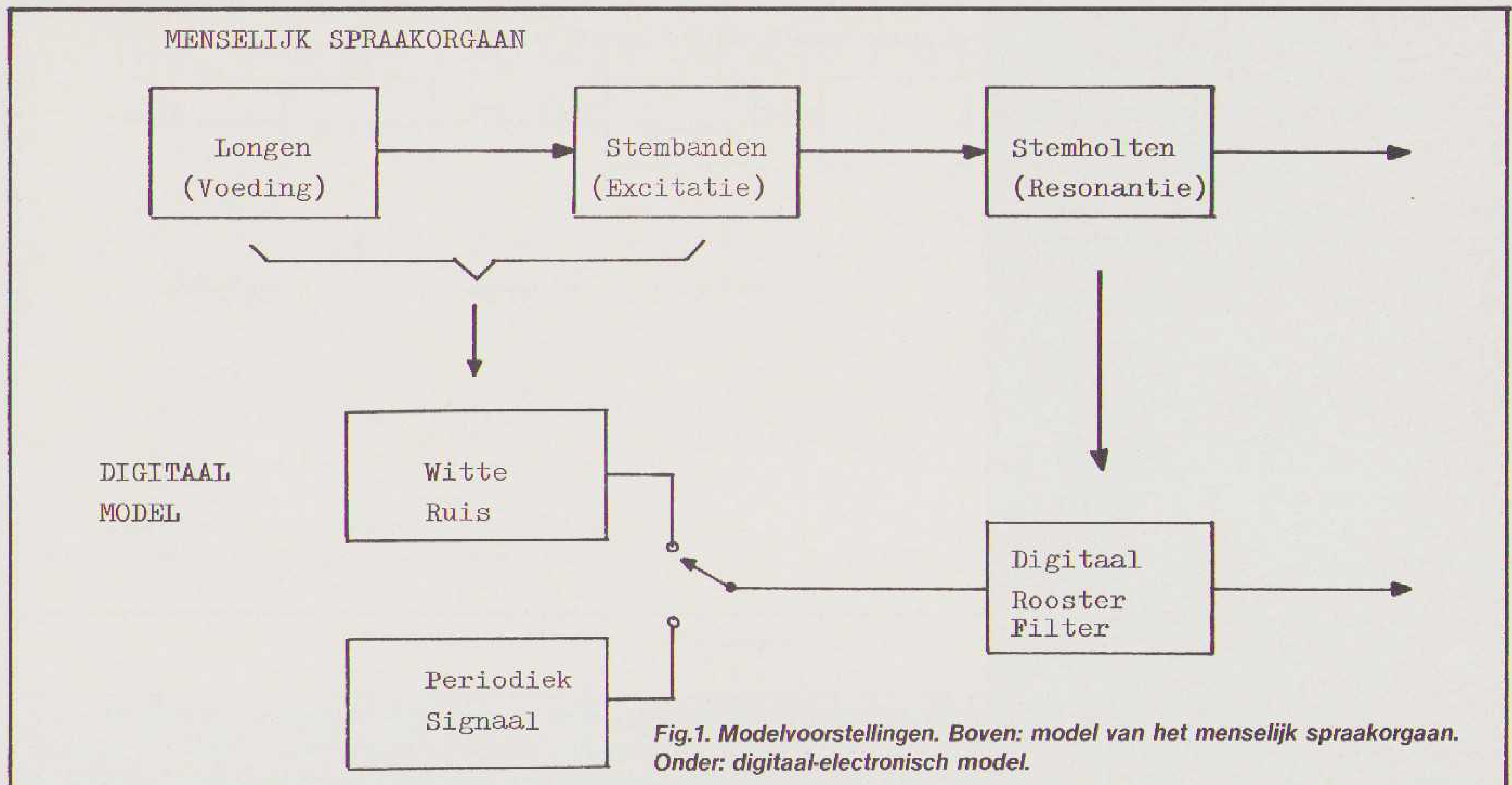
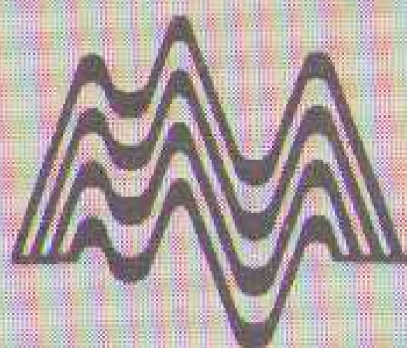


Fig.1. Modelvoorstellingen. Boven: model van het menselijk spraakorgaan. Onder: digitaal-electronisch model.

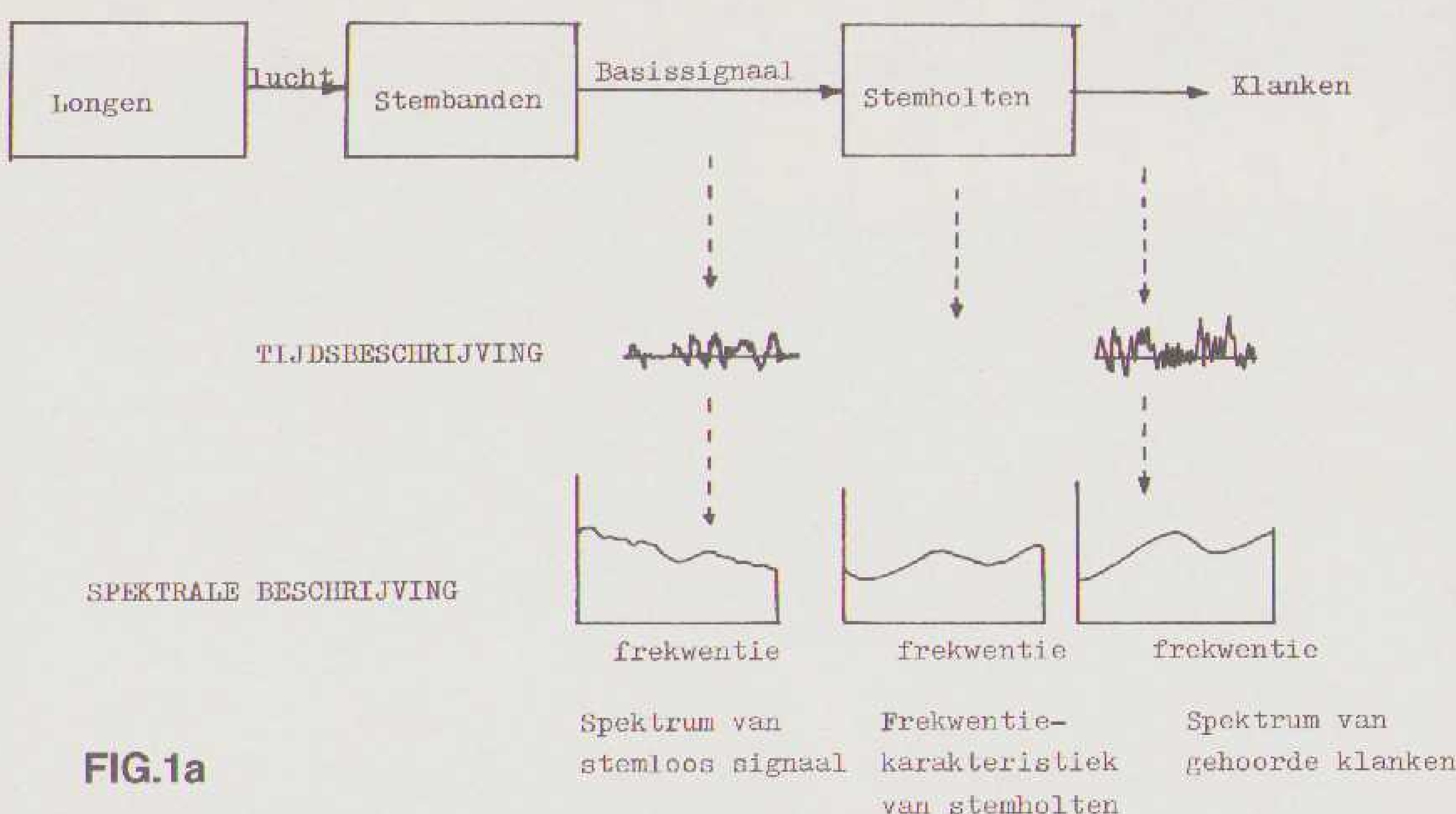
ten simuleert die in de mond-, neus- en keelholten voorkomen. Deze gegevens hebben tot gevolg dat de spraakprocessor een signaal produceert met een bepaalde frequentie, amplitude en harmonischeninhoud. De invoer naar de spraakprocessor bestaat uit zogenaamde dataframes *('tijdopnamen')*, die met tussenpozen van 25 milliseconden gepresenteerd worden. De processor berekent een interpolatie tussen het huidige dataframe en het vorige en om de circa 3 milliseconden produceert hij een nieuwe serie filter-, toonhoogte- en energieparameters. Omdat de processor in een sneller tempo geïnterpoleerde gegevens produceert dan er aan spraakgegevens binnenkomen, heeft het uitgangssignaal een vloeiend verloop. Het digitale signaal doorloopt nog een digitaal-analoog omzetter en een laagdoorlaatfilter en uiteindelijk weerklinkt het analoge spraaksignaal uit een luidspreker.
Texas Instruments levert kant en klare woorden en zinnen die in een ROM of EPROM zitten opgeslagen en bedient zich van geroutineerde sprekers en een uitgebreide staf voor het corrigeren en bijwerken van de opgenomen spraakdata. De klant kan ook zelf een bepaalde woordenschat bestellen of een bandje insturen, waarop een goede spreker de gewenste woordenschat heeft ingesproken. Kant en klare woordenschatten worden geleverd in EPROM's, die onder meer bedoeld zijn voor de serie TMS5000 spraakprocessoren. De EPROM's worden geleverd met een opgave van de beginadressen van iedere uitdrukking. Voor toepassing in grote aantallen kan TI masker-geprogrammeerde ROM's leveren, zoals de TMS6100 ROM van 128 Kbit.
De grote waarde van de LPC-techniek is het feit dat er vrij zuinig met geheugenruimte wordt omgesprongen. Rechtstreekse opslag van in digitale vorm overgebrachte spraaksignalen is mogelijk bij een bemonsteringssnelheid van 8 à 10 kHz. Wanneer de processor met deze snelheid signaalmonsters neemt, resulteert dit in een digitale datastroom van ongeveer 100 000 bit/sec. Pulscodemodulatie **(PCM)** coderings- en decoderingsinrichtingen en compressietechnieken worden vrij algemeen toegepast in volledig digitale telecommunicatiesystemen. Deze werken met een datasnelheid van 64 000 bits/sec. en dat is voor goedkope spraaktoepassingen nog steeds te veel. LPC geeft een spraakkwaliteit die zeer dicht in de buurt komt van de kwaliteit van de twee hierboven genoemde technieken en dat bij een datasnelheid van circa 1200 bits/sec. Met gebruikmaking van 128 Kbit geheugens kunnen enkele **minuten** spraak in LPC-vorm worden opgeslagen, terwijl in diezelfde hoeveelheid geheugen bij de andere technieken slechts één à twee **seconden** spraak kan worden opgeslagen.
Het principe achter de LPC-techniek is dat de parameters van het volgende spraakmonster worden voorspeld op basis van een lineaire combinatie van een aantal vorige spraakmonsters. Dit is geoorloofd vanwege de grote hoeveelheid in wezen overtollige informatie die in menselijke spraaksignalen zit besloten en dit komt weer vanwege het feit dat slechts enkele formanten het menselijk spraaksysteem volledig beschrijven. De LPC-techniek zorgt ervoor dat de overtollige informatie wordt verwijderd, zodat uitsluitend die gegevens overblijven, die van belang zijn voor het bechrijven van het synthesemodel.
De LPC-code bestaat uit een stel van 12 syntheseparameters: één voor de toonhoogte, één voor de energie en 10 voor de filtercoëfficiënten. Nadat deze code door de spraaksyntheseprocessor uiteen is gerafeld, houden we een tijdsafhankelijke beschrijving over van het LPC-model van de oorspronkelijke spraak. De invoer naar het digitale filter van de spraakprocessor bestaat uit twee verschillende signalen: **periodieke** en **willekeurige** *(ruis)* signalen. De periodieke signalen (bijvoorbeeld een sinusspanning) produceren uiteindelijk de stemheb-



bende klanken die een duidelijke toonhoogte bezitten, zoals het geval is bij klinkers (A, E, I) en stemhebbende medeklinkers van het type **'fricatief'** (Z, B, D). Een ruisspanning produceert uiteindelijk de stemloze klanken (bijvoorbeeld S, F, T, SH). Stemloze en stemhebbende klanken ontstaan dus op twee verschillende, geheel van elkaar onafhankelijke, manieren.
De uitvoer van het digitale filter wordt naar een digitaal-analoog omzetter gevoerd, die er een analoog signaal van maakt, dat na versterking uit een luidspreker ten gehore kan worden gebracht. De gemiddelde datasnelheid van een TI-spraaksynthese-processor bedraagt 1200 bits/sec. Eén TMS6100 ROM van 128 Kbit kan zodoende in samenwerking met een TMS5000 processor ruim 100 seconden spraak bevatten, wat ongeveer overeenkomt met 200 woorden. Eén enkele TMS5100 of TMS5200 processor is in staat 16 geheugens rechtstreeks te adresseren en dat komt overeen met circa 3200 woorden. Daarnaast kan de TMS5200 een extern geheugenopslagsysteem of een geheugenafdeling van het gastheersysteem aanspreken, waardoor men de beschikking heeft over een vrijwel onbegrensde woordenschat.

Spraaksynthese-processoren

De TMS5200 is een spraaksyntheseprocessor voor inbouw in een microprocessorsysteem. De communicatie verloopt via een standaard 8-bits databus. de TMS5200 verricht zelf vrijwel alle I/O en rekenbewerkingen die verband houden met het produceren van spraak. Voor de CPU van het gastheersysteem ziet de spraaksynthese-processor er als een extra processor uit, waar de CPU overigens niet eens zo veel tijd aan kwijt is. Deze eigenschappen maken het mogelijk op vrij eenvoudige wijze aan een bestaand microprocessorsysteem het element spraak toe te voegen.
De TMS5200 werkt met een datasnelheid van slechts 1200 bit/sec. Zijn 8-bits databus is TTL-compatible, de commando's worden via een standaard 8-bits databus toegeleverd en de service-aanvrage verloopt via interrupts. Het IC is uitgerust met een FIFO-buffer van 16 bytes voor het tij-



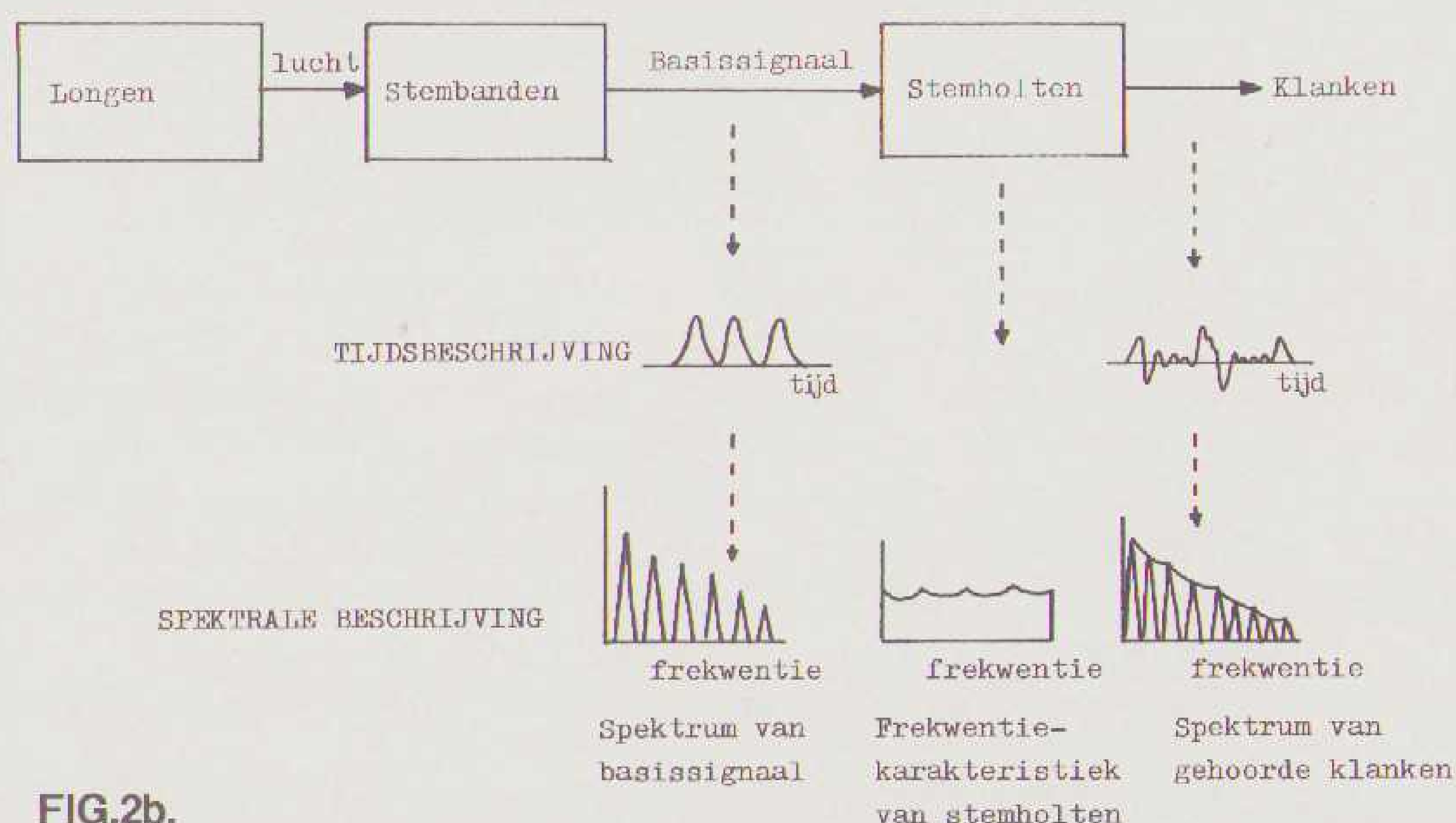


Fig.2a. Beschrijving van het spraaksignaal bij een stemhebbende klank (klinker of bijvoorbeeld Z, V, M).
2b. Beschrijving van het spraaksignaal bij een stemloze klank (bijvoorbeeld S, F, P). Een stemhebbende klank heeft als basis een periodieke trilling en een stemloze klank heeft een ruissignaal als basis.

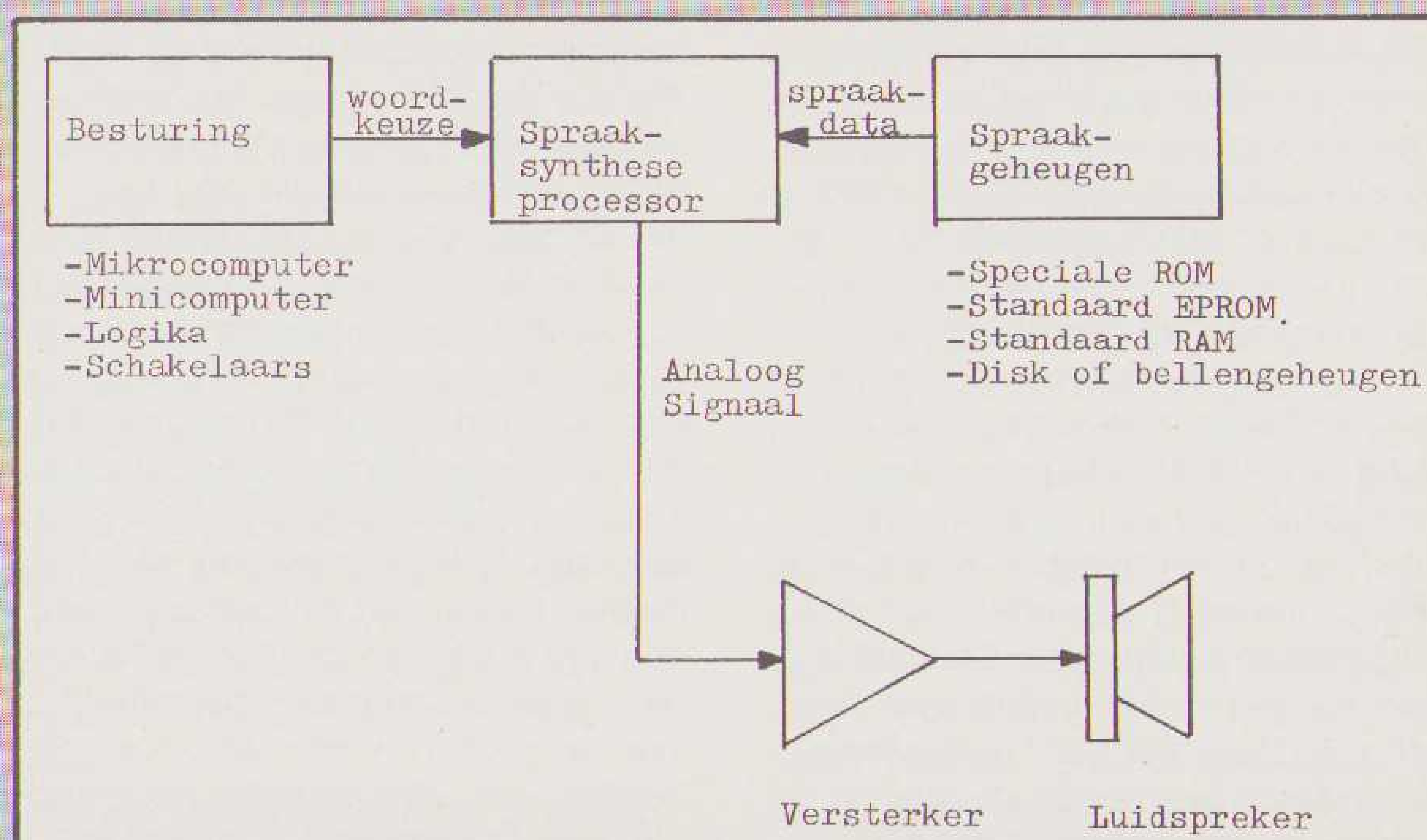


Fig.3. Het principe van een spraaksynthesesysteem.

	E	P	R	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	0000												
	0100	00000	0	10011	01110	1001	0111						
	0111	00000	1										
	1101	10010	0	10000	10100	1000	0110	0111	1000	1010	100	101	010
	1101	10011	1										
	1110	10011	1										
	1101	10100	0	01101	01111	1010	1010	1001	0111	1000	100	101	101
HEL	1101	10100	0	01110	01011	1000	1100	1101	1000	0100	100	011	101
	1101	10011	0	10001	01010	0110	1001	1111	1011	0101	010	000	110
	1011	10010	1										
	1010	10010	0	01101	00111	1000	1100	1111	0111	0010	001	010	110
	1001	10001	1										
	1001	01110	1										
	1000	01101	1										
	0010	01110	0	00101	00101	1101	1001	1110	0101	0111	001	011	011
	0000												
	0000												
	0000												
	0111	00000	0	10100	01011	1011	1000						
	0111	00000	0	10001	01011	1011	0110						
P	0101	00000	1										
	0011	00000	0	10011	00111	1010	0110						
	0010	00000	0	10010	00101	1011	0101						
	0000												
	1111												

Fig.4. Datastructuur van het woord HELP (op zijn Engels uitgesproken). De 4 bits in kolom-E geven de ENERGIE aan van het spraaksignaal, de 5 bits onder P geven de TOONHOOGTE aan en in kolom R wordt aangegeven of de filtercoëfficiënten K1 tot en met K10 HERHAALD moeten worden (1) of niet (0). De code E-0000 geeft aan dat er geen geluid mag worden geproduceerd en E-1111 is de stopcode. Code P-00000 geeft aan dat het een stemloze klank betreft. In dat geval zijn alleen de filterparameters K1 tot en met K4 van belang.

bouwde 8-bits D/A-omzetter heeft, alsmede een eigen balansversterkertje, waarop rechtstreeks een luidsprekertje kan worden aangesloten. De besturing van de TMS5100 wordt verzorgd door een aparte 4-bits microcomputer, via 4 besturingspennen en een commandoklok.

Geheugens

De TMS6100 is een goedkope ROM van 128 Kbits, optimaal aangepast aan de TMS5000 spraaksyntheseprocessoren. Het IC zelf bevat adresdecodeerlogica, zodat voor een maximum van 16 geheugenmodulen géén extra adresdecodering hoeft plaats te vinden. Het IC is verder uitgerust met een register voor geheugenadressen. Dit register wordt automatisch opgehoogd naar het volgende woord in de serie. Opzoek- en vertakkingsmogelijkheden maken willekeurige geheugentoegang mogelijk.
De TMS6100 is in PMOS-techniek uitgevoerd met een interne indeling van

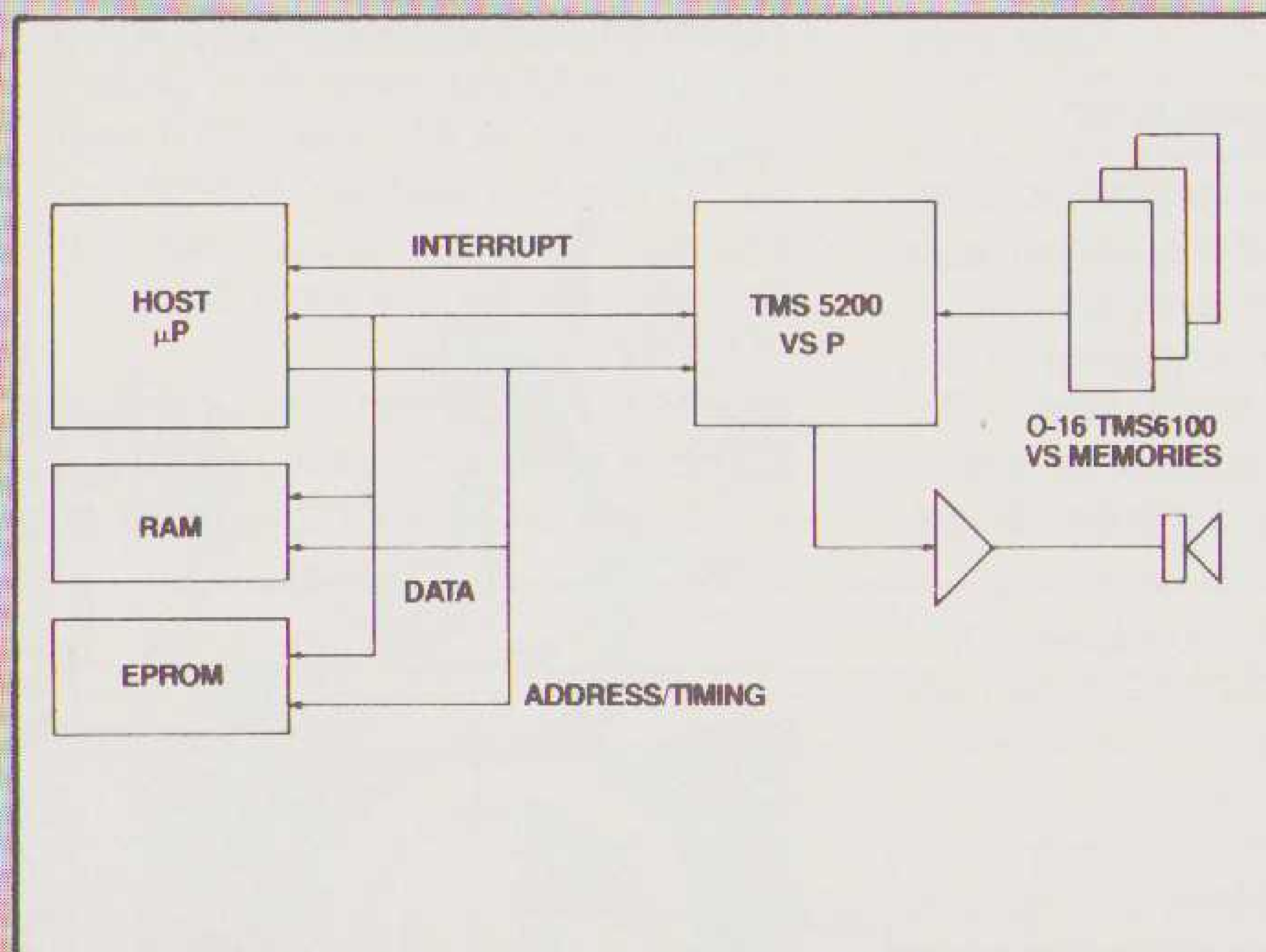


Fig.5. Structuur van een TMS5200 spraaksynthesesysteem.

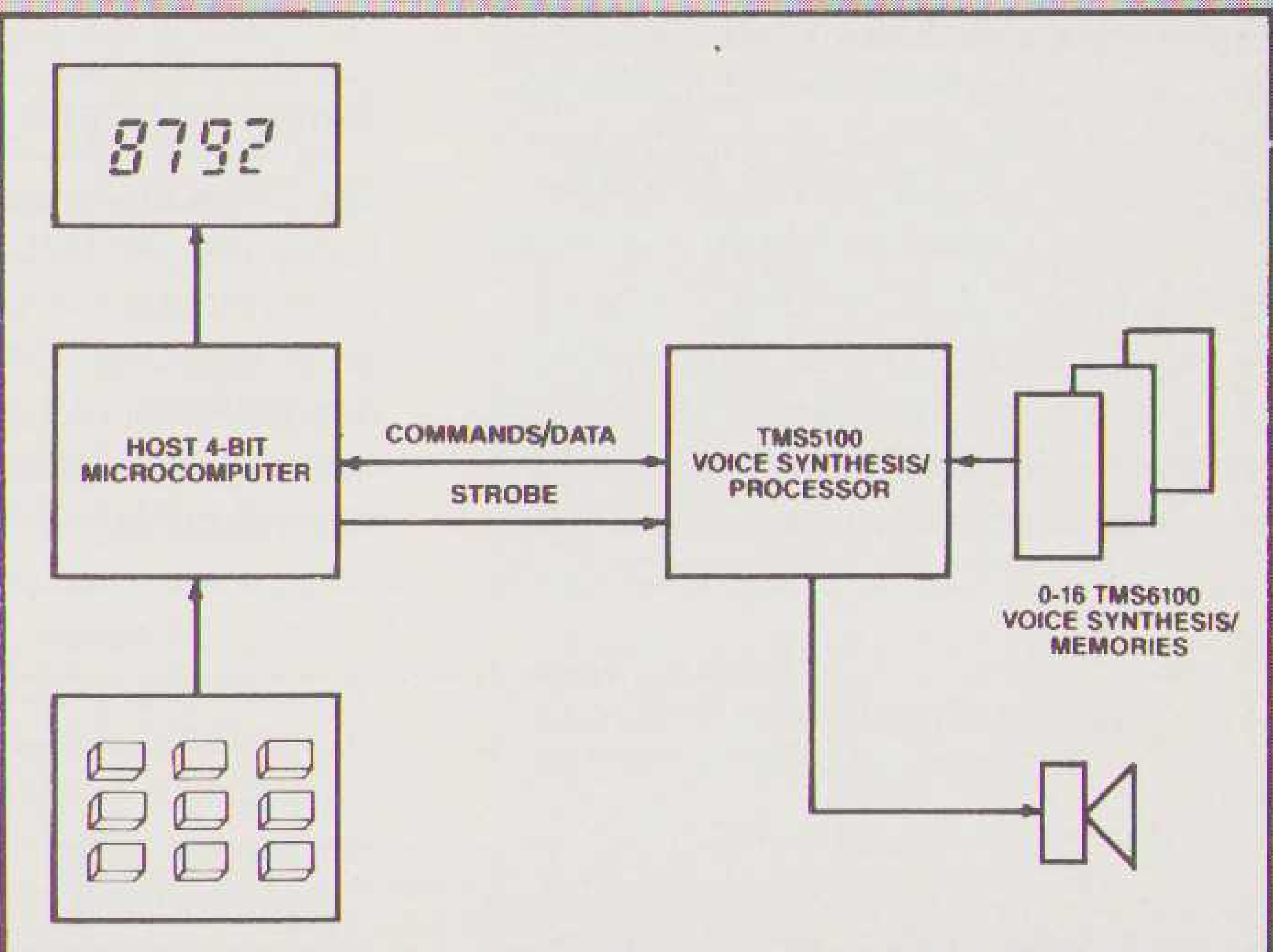
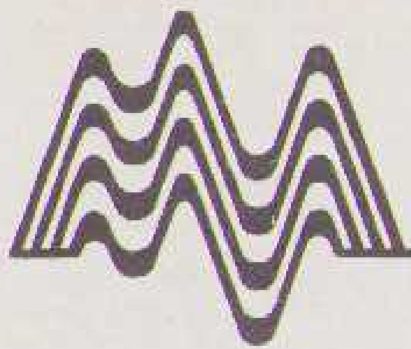


Fig.6. Structuur van een TMS5100 (4-bits) spraaksynthesesysteem

delijk opslaan van twee dataframes die van de gastheerprocessor komen. De spraakgegevens kunnen op verschillende manieren worden opgeslagen: in maximaal 16 geheugens van het type TMS6100, in een opslagonderdeel van het gastheersysteem, op disk of in een bellengeheugen.
De TMS5220 kan stemmen van mannen, vrouwen en kinderen verwerken, alsmede muziektonen, klokgeluid en andere geluidseffecten. Hij is compatible met 8- en 16-bits microprocessoren. Deze processor maakt gebruik van een derde generatie coderingstabel, waardoor de stemkwaliteit toeneemt, de frequentie nauwkeuriger gedefinieerd is en muziektonen en geluidseffecten mogelijk worden.
De overige kwaliteiten zijn gelijk aan die van de TMS5200.
De TMS5100 is speciaal bedoeld voor 4-bits microprocessoren.
De eigenschappen zijn verder gelijk aan die van de TMS5200, met dien verstande, dat de TMS5100 een inge-

16K × 8 bits. Er wordt gebruik gemaakt van een adressering via een multiplexer, met een intern 18-bits adresteller/register, waarbij 14 bits rechtstreeks naar de ROM-cellen gaan en 4 bits naar vier programmeerbare poorten, waarlangs een van de 15 andere geheugen-IC's kan worden uitgeselecteerd.
De TMS6125 is wat kleiner: 32 Kbits. Afzonderlijke adresdecodering is niet noodzakelijk mits het aantal IC's tot maximaal 4 blijft beperkt. De interne



organisatie is 4K × 8 bits. Voor het overige zijn de eigenschappen gelijk aan de TMS6100.
TI levert voor gebruik met de TMS5000 spraaksynthese-processoren een aantal voorgeprogrammeerde ROM's met een woordenschat voor industrieel gebruik, eventueel met getallen. Deze ROM's zijn ideaal geschikt voor toepassing in kleine aantallen en voor evaluatie- en prototypewerk. De spraak-ROM's VM61001 en VM61002 zijn allebei uitgerust met circa 200 woorden, die door een mannelijke stem worden uitgesproken. De 61001 is bedoeld voor de TMS5100 en de 61002 voor de TMS5220.
De VM71001 heeft een woordenschat van circa 50 woorden. Voor numerieke toepassingen kan men kiezen uit de VM71002 met circa 35 door een man uitgesproken woorden en zinnen of uit de VM71003, die dezelfde woordenschat biedt, maar door een vrouw uitgesproken.
TI beschikt over een grote bibliotheek van ingesproken en in digitale vorm overgebrachte woorden en zinnetjes. Het is mogelijk hieruit een keuze te maken. Indien men een bepaalde zin samenstelt door vooraf opgenomen losse woorden achter elkaar te zetten, ontstaat een vrij slecht resultaat. Het is mogelijk dit resultaat wat bij te werken, zodat er een min of meer natuurlijke zinsintonatie ontstaat. Helemaal perfect wordt het nooit; het is voor de uiterste kwaliteit altijd noodzakelijk dat zinnen volledig en voor de toepassing in kwestie worden uitgesproken. Deze oplossing is echter wel de duurste.

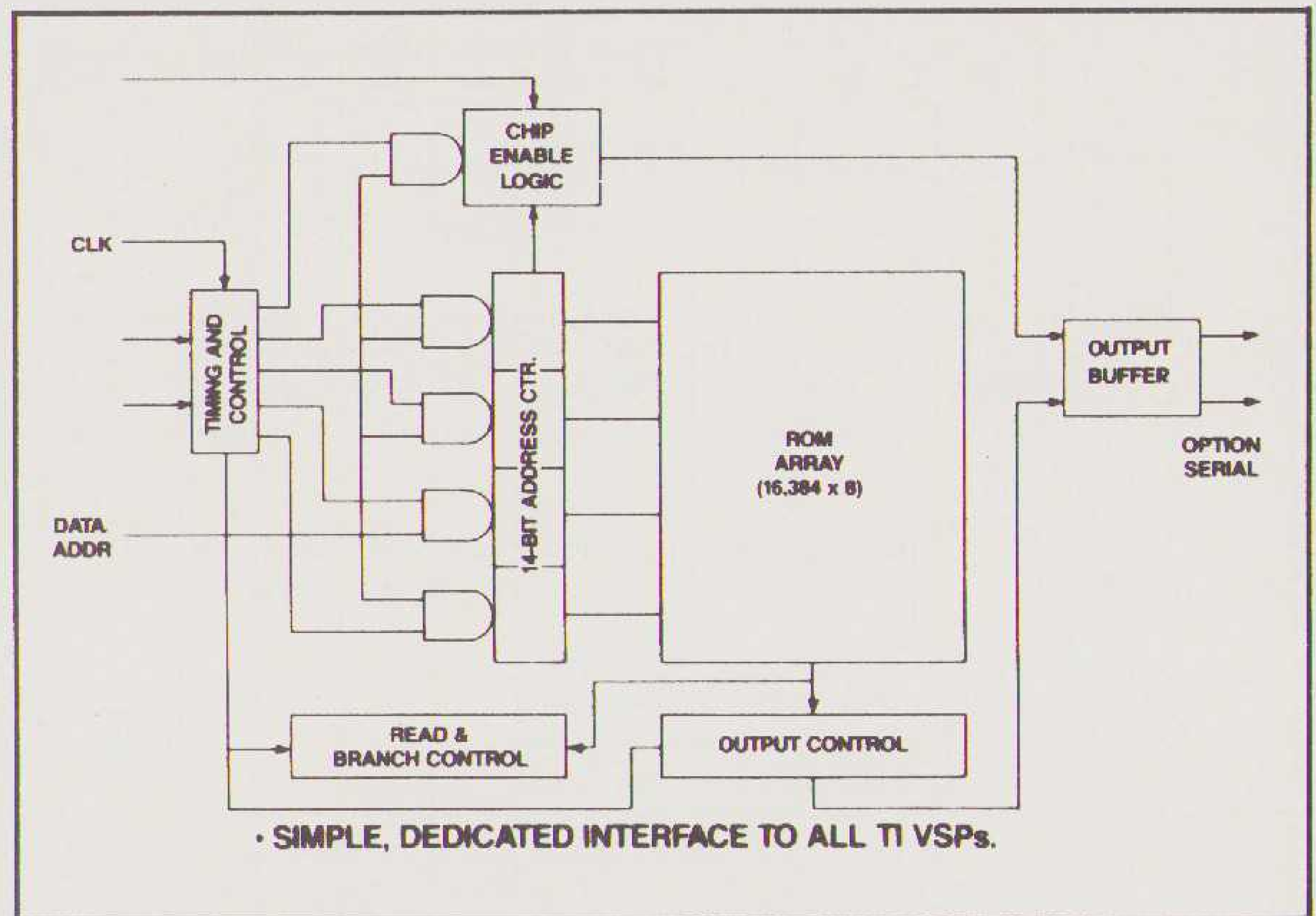


Fig.7. Blokschema van het spraakgeheugen TMS6100.

Spraaksynthese producten

De TMSK201 is een *'evaluatiekit'* op basis van de TMS5200 spraaksynthese-processor. De hardware bestaat uit de genoemde processor en een EPROM van 32 Kbits, waarin 35 woorden en zinnen zitten. Het systeem is compatible met zowel 8- als 16-bits microprocessoren. De bedoeling van deze evaluatiekit is de mogelijkheden van de TI spraakprocessoren te ontdekken. Zo is er ook de TMSK101, een evaluatiekit op basis van de TMS5100. Deze kit is uitgerust met een ROM, waarin 204 woorden zitten. Het systeem is bedoeld voor een 4-bits microprocessor of microcomputer (bijvoorbeeld de TMS1000).
De TM990/306 is een spraakmodule met een standaard woordenschat van 200 woorden voor industriële toe-

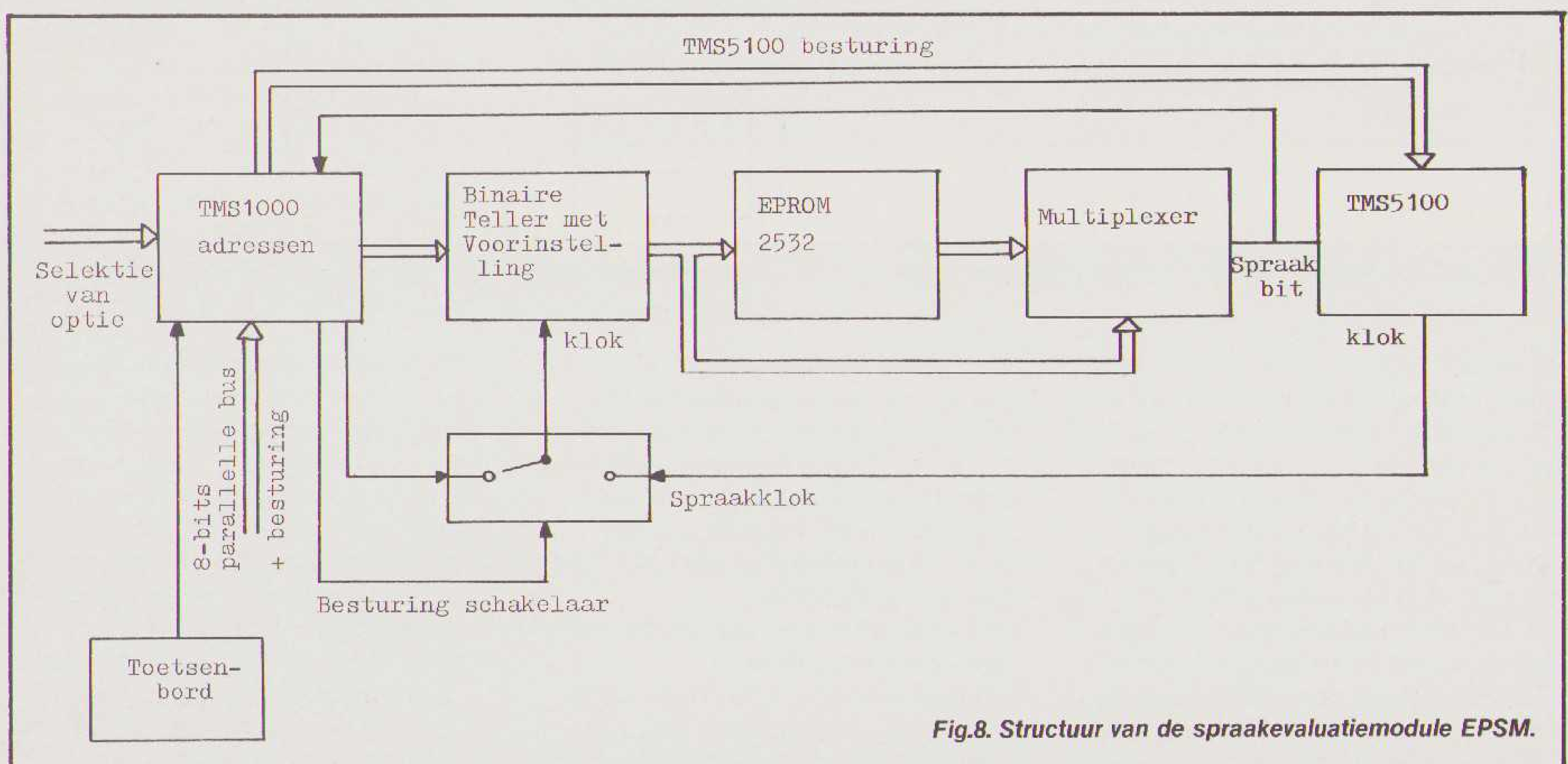
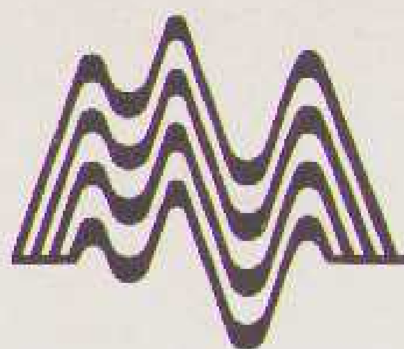


Fig.8. Structuur van de spraakevaluatiemodule EPSM.

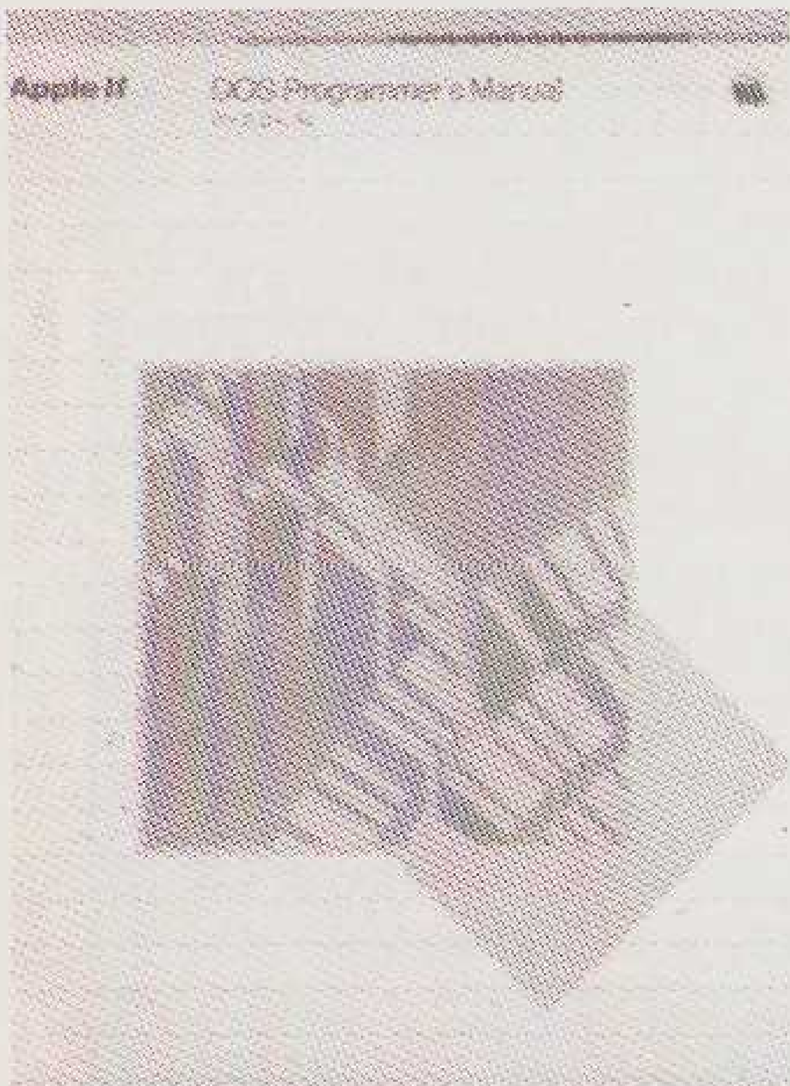


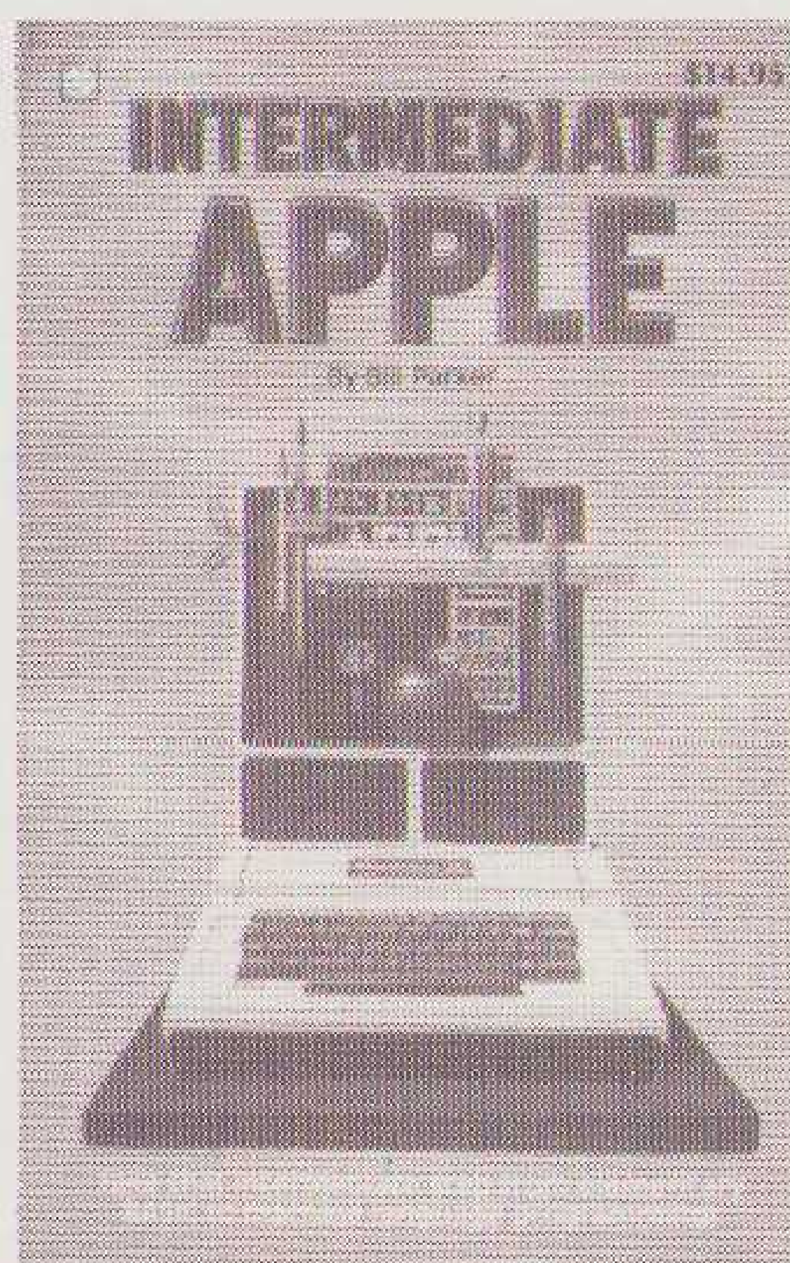
passingen. In combinatie met andere TM990 producten ontstaan tal van mogelijkheden voor industriële besturing en rechtstreekse toepassing in andere computers. Uiteraard kan, indien gewenst, een andere woordenschat besteld worden.
De Tinytalker is een product op basis van de TMS5100. De bedoeling van de Tinytalker is dat men op eenvoudige en goedkope wijze kennis maakt met het verschijnsel computerspraak. De Tinytalker heeft een woordenschat van 8 zinnetjes, die door een druk op een knop uit de luidspreker ten gehore gebracht kunnen worden.
De EPSM is wat uitgebreider dan de Tinytalker. Dit systeem is opgebouwd rond een TMS5100 en een standaard voorgeprogrammeerde TMS1000. Men heeft een keuze uit 128 verschillende woorden en zinnetjes, die via schakelaars, het toetsenbord of een 8-bits microprocessor worden uitgeselecteerd. Het is mogelijk woorden achter elkaar te zetten, waardoor men zelf complete zinnen kan samenstellen. de EPSM is aangepast aan een specifieke toepassing en er wordt gebruik gemaakt van een vectorindeling in EPROM.
Texas Instruments biedt ook nog een speciale microprocessor, de TMS32010, een digitale signaalprocessor voor het digitaal verwerken van ingevoerde spraak. Dit IC heeft een eigen instructieset van 60 instructies, die optimaal zijn aangepast aan de eisen die gesteld worden aan het onvertraagd bewerken van spraaksignalen. Rond dit IC kan een speciale evaluatiemodule worden gekocht. Als voorstuk kan TI een analoge interfacekaart leveren, waar zich een 12-bits AD- en DA-omzetter op bevinden plus nog enkele hulpschakelingen. Het programmeren van de TMS32010 signaalprocessor wordt aanzienlijk vereenvoudigd door de XDS/320 macro-assembler, een programma waarmee men de TMS32010 met behulp van mnemonische instructies kan programmeren.
De macro-assembler voegt zelf een zestigtal routines aan de instructieset toe. Tenslotte kunnen we nog melden dat voor het 320 systeem een simulator en een emulator verkrijgbaar zijn.



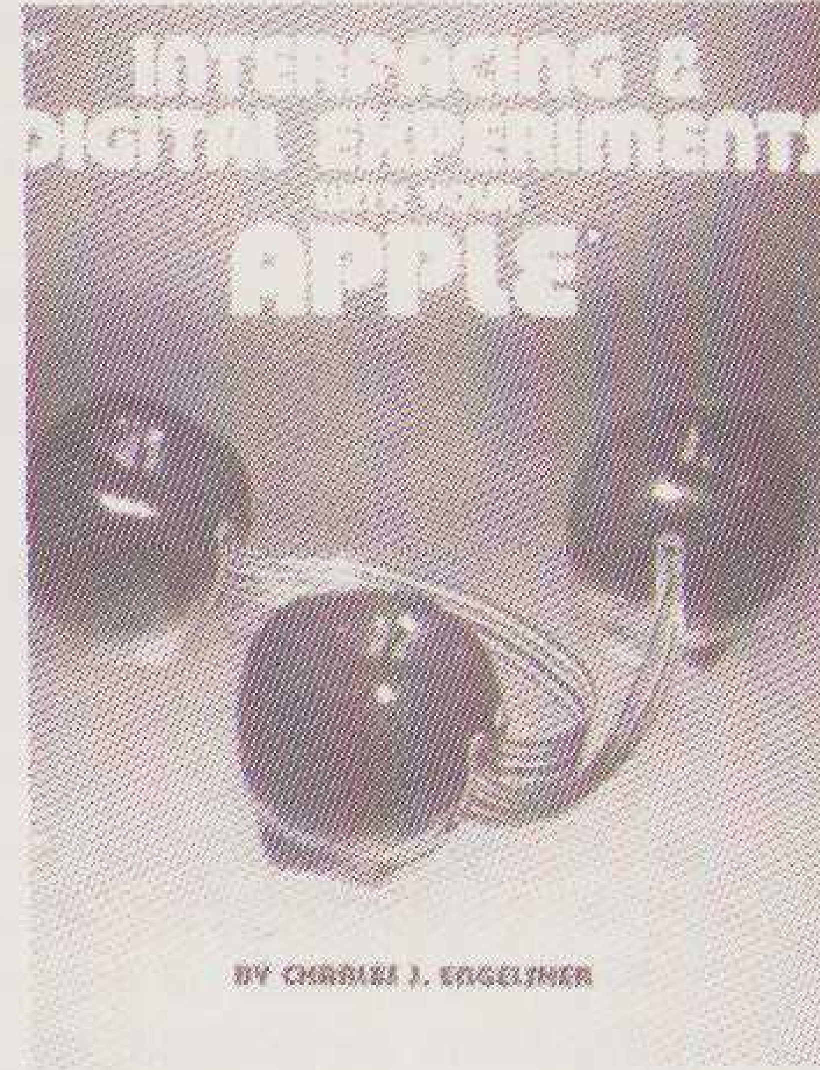
In dit artikel hebben we een aantal spraaksyntheseproducten van Texas Instruments gezien, alsmede een indruk gekregen van de basisprincipes die TI hanteert om tot een zeer hoogstaande kwaliteit van synthetische spraak te komen. Er zijn een aantal producten te koop voor rechtstreekse toepassing in kleine aantallen. Voor toepassing in grote aantallen biedt TI de mogelijkheid tot het zelf samenstellen van woordenschatten, bijvoorbeeld op basis van TI's eigen bibliotheek van in digitale vorm overgebrachte woorden. Over het algemeen genomen bestaat een spraaksynthese-toepassing uit drie elementen: een **spraaksynthese-processor,** een **geheugen met woorden** en een **gastheer-computersysteem** (of microprocessor) dat de gewenste spraakcommando's uitvaardigt.■

Nanton Press









DOS Programmer's Manual

Apple Comp. Inc., 216 blz.
Bestelnummer 1004

Prijs: f 63,65

Dit boek van Apple Comp. Inc. is een naslagwerk over het Disk Operating System DOS 3.3. De onderwerpen die aan bod komen lopen achtereenvolgens op in een moeilijkheidsgraad. Ieder hoofdstuk begint met een introductie en eindigt met een opsomming van de behandelde commando's. In het eerste hoofdstuk worden de DOS commando's en -omgeving besproken. Een verklaring van de verschillende manieren waarvoor de DOS-opdrachten worden toegepast, wordt uiteengezet in het tweede hoofdstuk. Verder vindt men onderwerpen over 'Disk-Access voor de tekst-files' en een vergelijking tussen sequentiële en random access, hoe men DOS kan gebruiken om een programma te schrijven dat andere programma's laat 'runnen', het koppelen van programma's aan elkaar en hoe men een 'turnkey' programma kan ontwerpen. Het zesde hoofdstuk behandelt de binaire files, de commando's en tevens wordt in dit laatste hoofdstuk de relatie tussen DOS en het monitor-programma beschreven. Om dit boekwerk te completeren wordt in een vijftal appendices nader ingegaan op o.a. het 'runnen' van een programma op een diskette verdeeld in 13 sectoren en op welke wijze men dit programma geschikt kan maken voor een in 16 sectoren ingedeelde schijf. Tot slot wordt aandacht besteed aan programma's die op SYSTEM-Master en Sample-diskette staan.

The Intermediate Apple

Bill Parker
DATAMOST, 221 blz.
Bestelnummer 7241

Prijs: f 49,75

Voor de BASIC-programmeur die weer een stap verder wil is dit een perfect boekwerk. Dit boek tilt u naar een hoger niveau en laat u een aantal belangrijke technieken zien die u in staat stellen de meer gecompliceerde programmeerproblemen onder de knie te krijgen. U leert, stap voor stap, hoe u het programma beter kunt indelen, grote problemen kunt terug brengen tot eenvoudig op te lossen kleine problemen. Het programmeren wordt hierdoor al snel overzichtelijker. Het gestructureerd programmeren biedt vele voordelen zoals:

— de kans op fouten dat aanzienlijk afneemt
— de programma's laten zich gemakkelijk onderhouden
— het coderen gaat sneller
— het programma is eenvoudig over te schrijven in een andere, hogere programmeertaal.

De onmisbare informatie over 'flow-diagram', algorithmen, textfiles, verbeterde graphics en de speciale printertechnieken ontbreken in dit boekwerk vanzelfsprekend niet. Ook verkrijgbaar: The Intermediate Commodore 64.

Real World Unix

John D. Halamra
SYBEX, 209 blz.
Bestelnummer 5281

Prijs: f 70,70

Met dit boekwerk leert u het UNIX besturingssysteem te gebruiken voor o.a. archivering, mailing (postverzending) en het compileren van rapporten. Het wordt allemaal op een practische manier besproken, zodat het boek voor hen, die pas kennismaken met dit besturingssysteem, zeer toegankelijk is. De nadruk in dit boek ligt op de mini- en microcomputer voor zakelijke toepassingen.
Aparte hoofdstukken bevatten:
— introductie hardware en software
— de UNIX concepten, de UNIX shell
— systeemadministratie, fileadministratie enz.

Verder vindt u specifieke instructie's voor database management, tekstverwerking en electronische postverwerking. Ieder hoofdstuk bevat veel nuttige informatie over veel voorkomende problemen bij toepassingen in de zakelijke sfeer met tevens een aantal practische voorbeelden van veelgebruikte commando's. Om u op de hoogte te houden van de recentste ontwikkelingen en opties, wordt ook aandacht geschonken aan de op dit moment beschikbare computers en software gebaseerd op UNIX. Dit boekwerk is tevens geschikt voor hen die een computer bezitten gebruikmakend van XENIX, CROMIX of andere UNIX-soortgelijken.

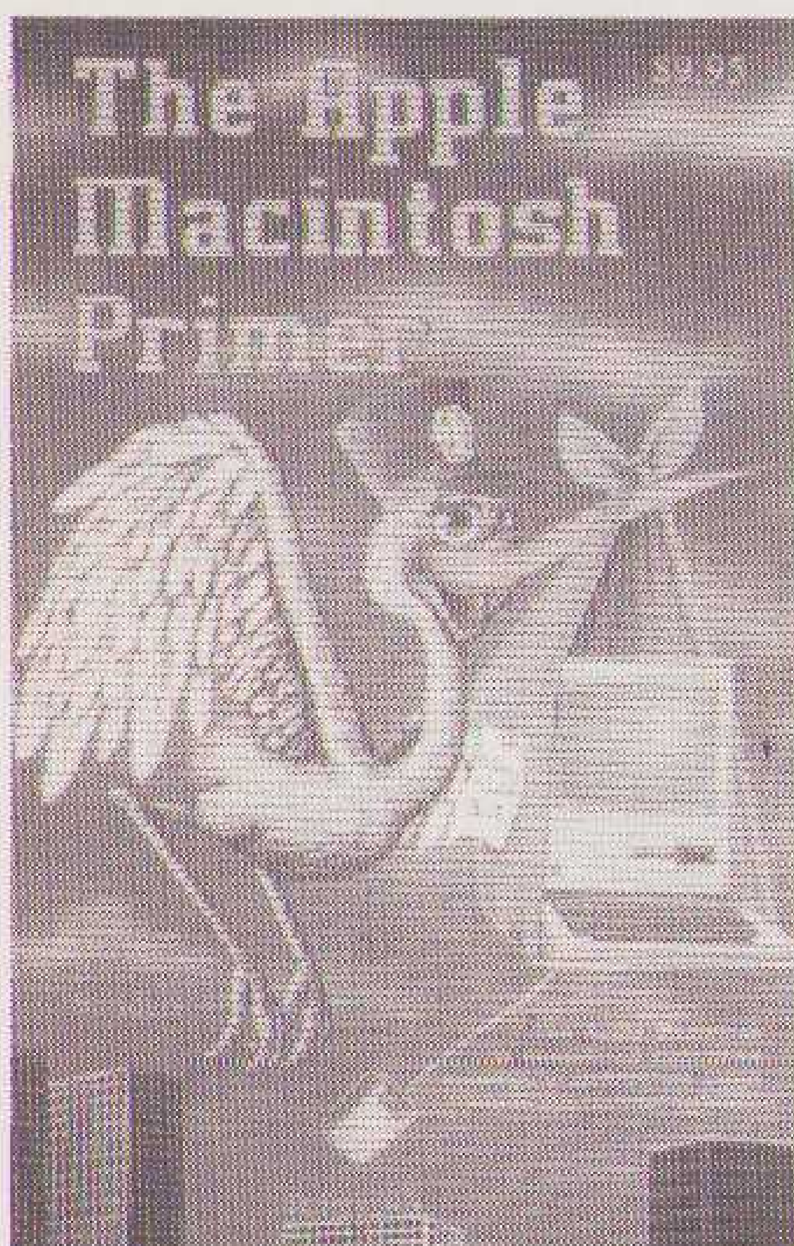
Interfacing and Digital Experiments with your Apple

Charles Engelsher
TAB Books, 340 blz.
Bestelnummer 5278

Prijs: f 57,—

Dit boekwerk leert u alles om een gedegen kennis te ontwikkelen over de technieken en vaardigheden van digitale apparatuur en om de opgedane kennis toe te passen op meer complexe projecten. Er wordt vanuit gegaan dat de lezer weinig of geen kennis heeft van de digitale electronica. Hoofddoel van dit boek is het ontwikkelen van deze kennis. Een belangrijk deel van dit boekwerk gaat in op de digitale IC-chips, de werking ervan, hoe u deze chips moet specificeren en op welke wijze deze chips te gebruiken zijn voor eenvoudige toepassingen. Bekendheid met de digitale electronica en met de verscheidenheid aan chips geven u voldoende ondergrond om verder te gaan in de interface-techniek. Het laatste hoofdstuk licht alvast een tipje van de sluier op en laat u zien welke mogelijkheden er zijn.

Boeken

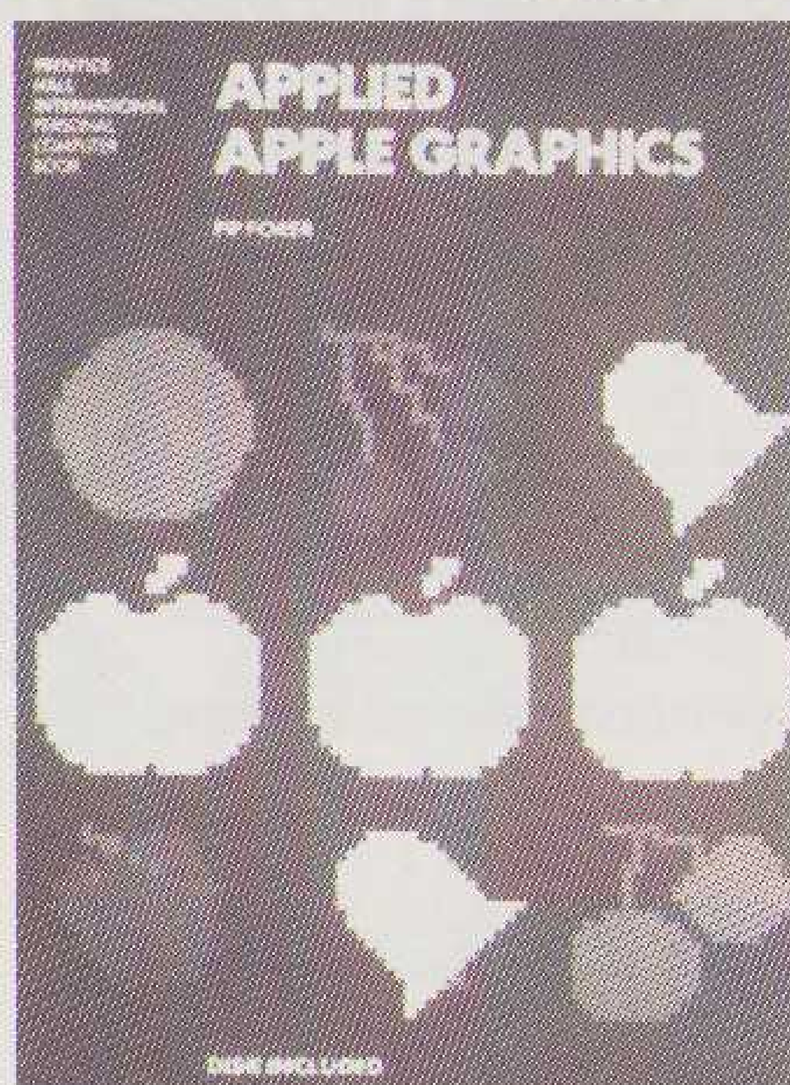


The Apple Macintosh Primer

William B. Sanders
DATAMOST, 117 blz.
Bestelnummer 7368

Prijs: f 35,—

Er zijn twee redenen waarom u zich dit boek dient aan te schaffen.
1) U heeft een Macintosh en wilt deze op de eenvoudigste manier leren gebruiken.
2) U overweegt een computer te kopen maar weet nog niet welke.
The Apple Macintosh Primer leert u alles over de Mac, hoe de computer werkt, wat hij kan en over de inmiddels al legendarische muis, het toetsenbord, het opstarten van het systeem en waarom het de juiste computer voor u kan zijn.
In korte tijd beheerst u het werken met Mac-menu's en het wegschrijven en laden van de files (data). The Macintosh Primer bevat tevens twee speciale hoofdstukken: de Graphics van Mac Paint en tekstverwerking met Mac Write. Zo eenvoudig als de Macintosh computer zich laat bedienen, zo gemakkelijk leest dit boek.

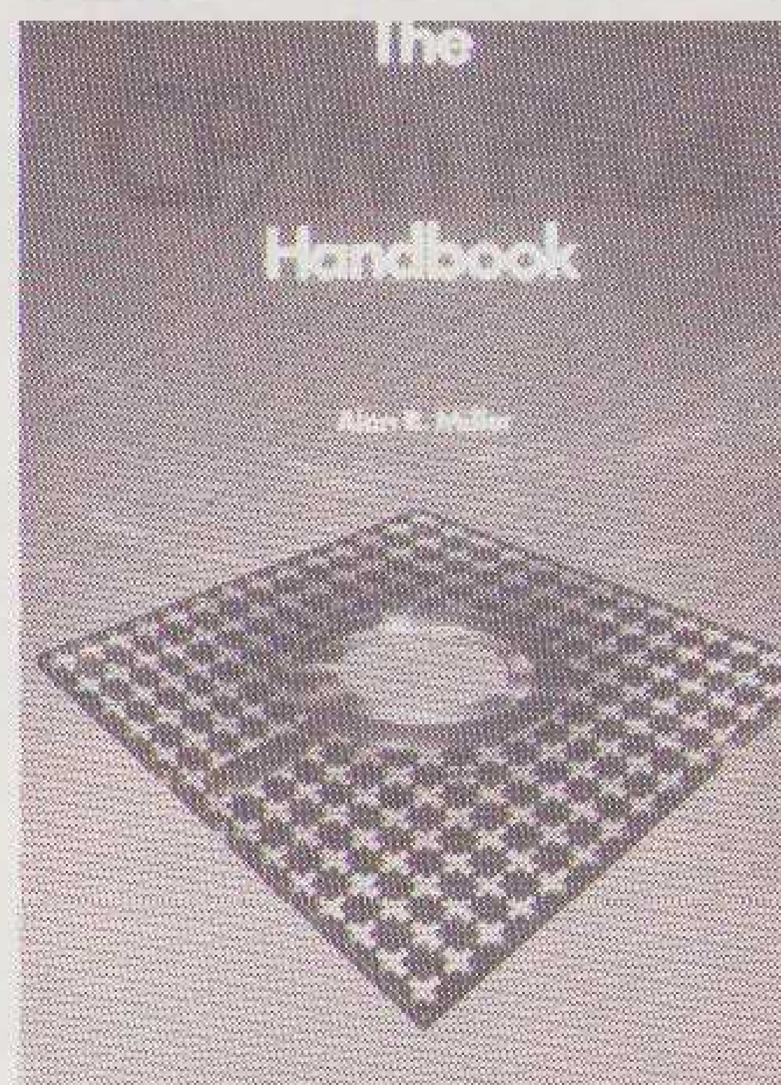


Applied Apple Graphics

Prentice Hall
Pip Forer, 340 blz.
Bestelnummer 5279

Prijs: f 99,50

Een stap voor stap introductie in het werken met en het gebruik van graphics. Dit boekwerk geeft u een algemene introductie in computergraphics voor toepassingen op tal van uiteenlopende gebieden. Geschikt voor de Apple II, II + en IIe. De meegeleverde diskette, met een dertigtal programma's en 24 extra files, helpt u het boek te begrijpen. Hoofdzakelijk wordt er in dit boek gebruik gemaakt van de taal BASIC met hier en daar Peek-, Poke- en Call-functies. Verder een beschouwing over de analytische geometrie nodig voor de 3-D afbeeldingen. Ook veel informatie over het uitbreiden en verbeteren van graphics met nieuwe hardware en nieuwe talen, waaronder een korte introductie van de taal PILOT. Een geweldig mooi boek dat niets onbesproken laat.

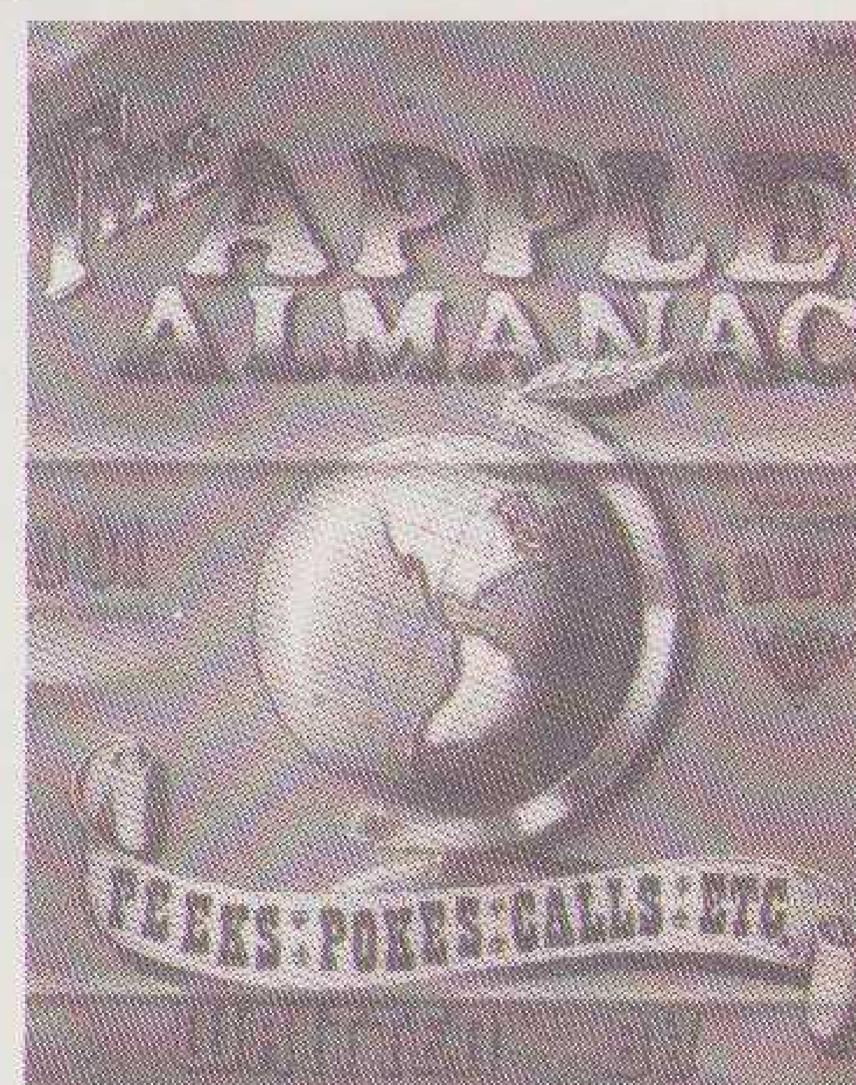


The CP/M Plus Handbook

Alan R. Miller
SYBEX, 248 blz.
Bestelnummer 5282

Prijs: f 66,15

Het CP/M Plus Handbook is een gedegen en aangename manier om kennis te maken en te leren omgaan met CP/M plus, de nieuwste CP/M (versie 3) van Digital Research. De 'stap voor stap' instructie's maken dit tot een uitstekend leerboek voor beginners. De referentielijst voor commando's en programma's en de handige appendices maken dit boek tot een compleet referentie naslagwerk. De eenvoudig te volgen hoofdstukken leren u onder andere:
— alle commando's die uniek zijn voor CP/M plus
— hoe u uw voordeel doet met de vele mogelijkheden van de systeem editor
— het versnellen van de handelingen met de automatische 'file-zoeker'
Verder veel practische tips die u helpen het werk overzichtelijker te maken. Voor welke toepassing dan ook, het CP/M plus Handbook is een onmisbare gids.



The Apple Almanac

Eric E. Goez
DATAMOST, 240 blz.
Bestelnummer 7109

Prijs: f 69,50

Apple bezitters, zoek niet langer. De complete Apple almanak (voor Apple II, II +, *//e* en grotendeels de *//c*) is er nu. Een geweldig boek waarin alles staat over 'peek's en poke's, call's enz. Hoe was het ook al weer? In welk boek staat het? Iedereen moet wel eens wat opzoeken. In dit boekwerk staat alles overzichtelijk gerangschikt. De decimale-hexadecimale conversiekaart, de ASCII karaktercodes, BASIC, DOS, tekst en graphics en assembly language. Dit is slechts een greep uit een werkelijk allesomvattende boek, een van de best verkochte computerboeken. Voor iedere groep, de beginnende, de gevorderde en de professionele programmeur is dit een onmisbaar naslagwerk.

BESTELBON

Bestelnr.	Aantal	Titel	Bedrag

Prijzen zijn inklusief BTW en exklusief *f* 7,50 verzend- en administratiekosten. Voor zendingen onder rembours wordt *f* 4,00 extra in rekening gebracht. Zendingen voor België vinden alleen plaats na vooruitbetaling (verzend- en administratiekosten *f* 11,50).

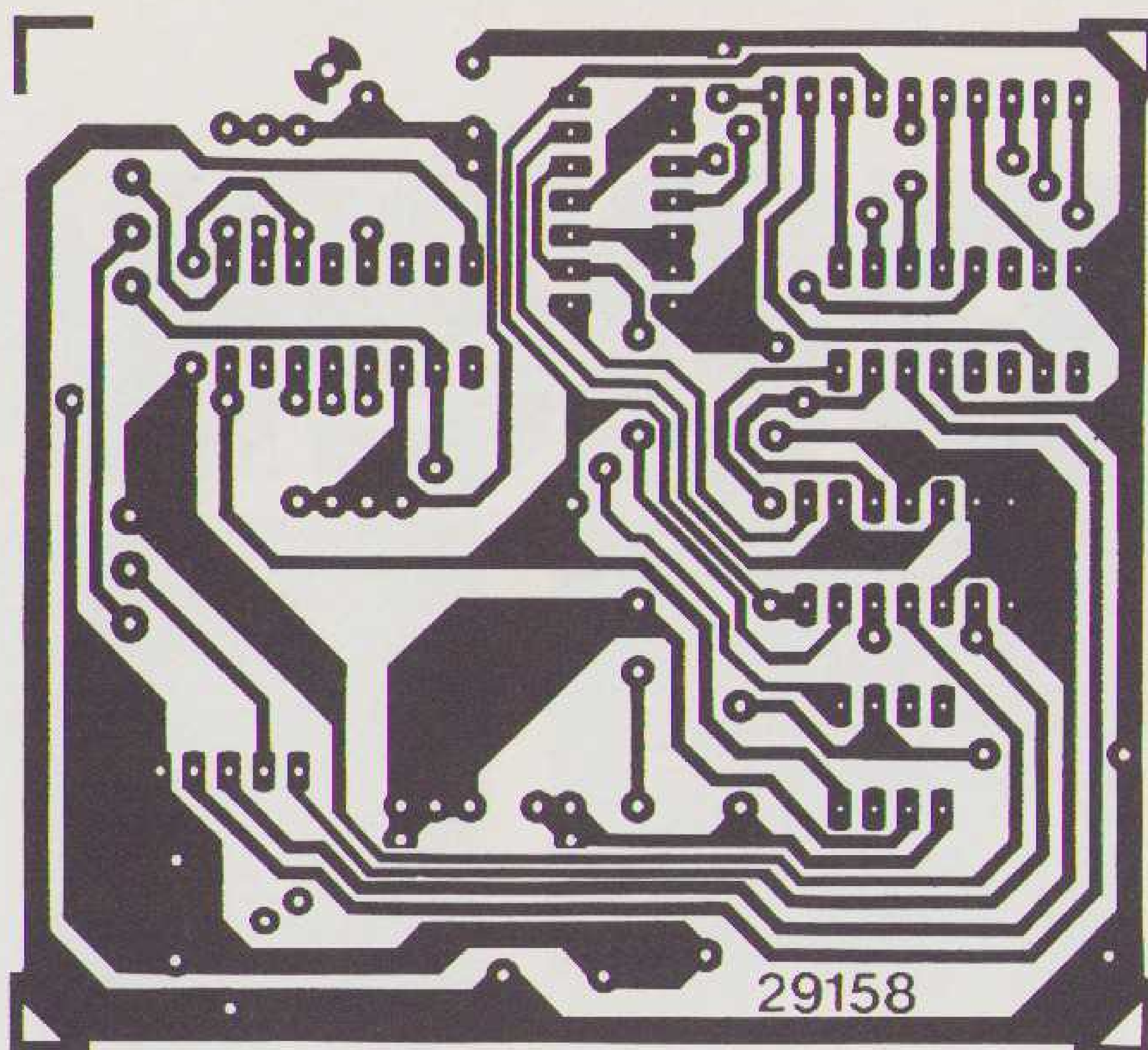
☐ Ik sluit hierbij een wel ondertekende, maar niet ingevulde giro- of bankbetaalkaart.
☐ Stuur mij de boeken onder rembours.

Naam:..
Bedrijf:..
Adres:..
Postkode:..
Woonplaats:..
Telefoon:..
Handtekening:..



Stuur de antwoordcoupon in een gesloten, gefrankeerde enveloppe naar: NANTON PRESS Postbus 93 - 3720 AB Bilthoven

Printservice



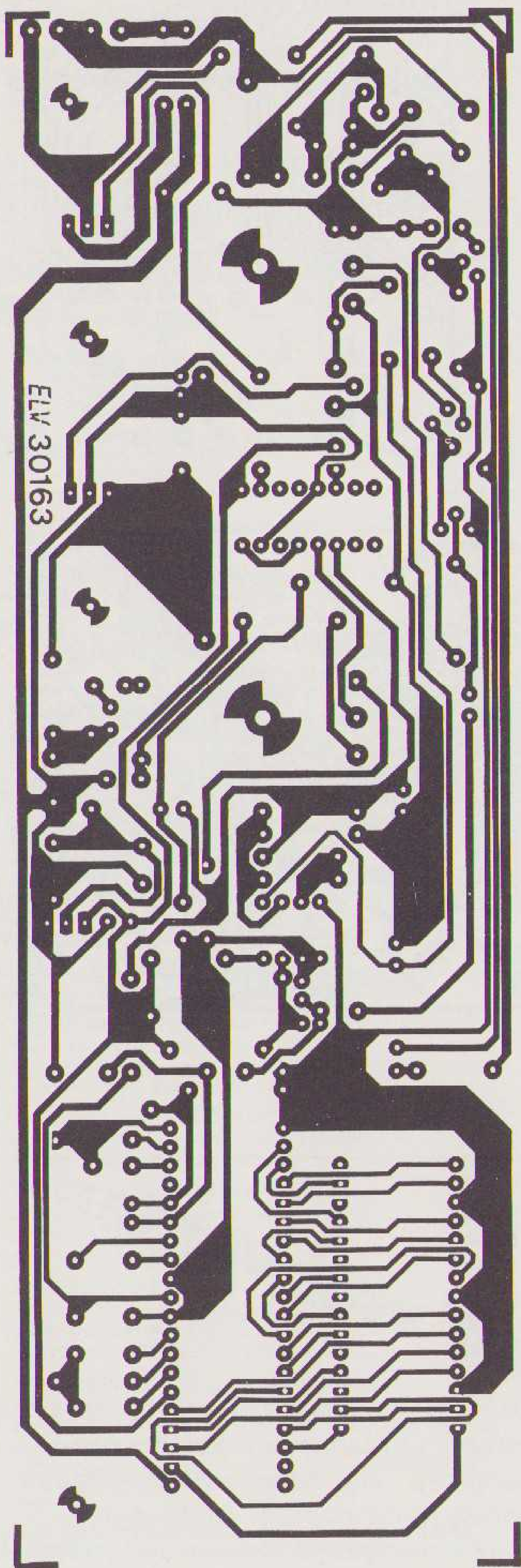
Links: **PROJECT TWEEMAAL EEN KLOKJE.**

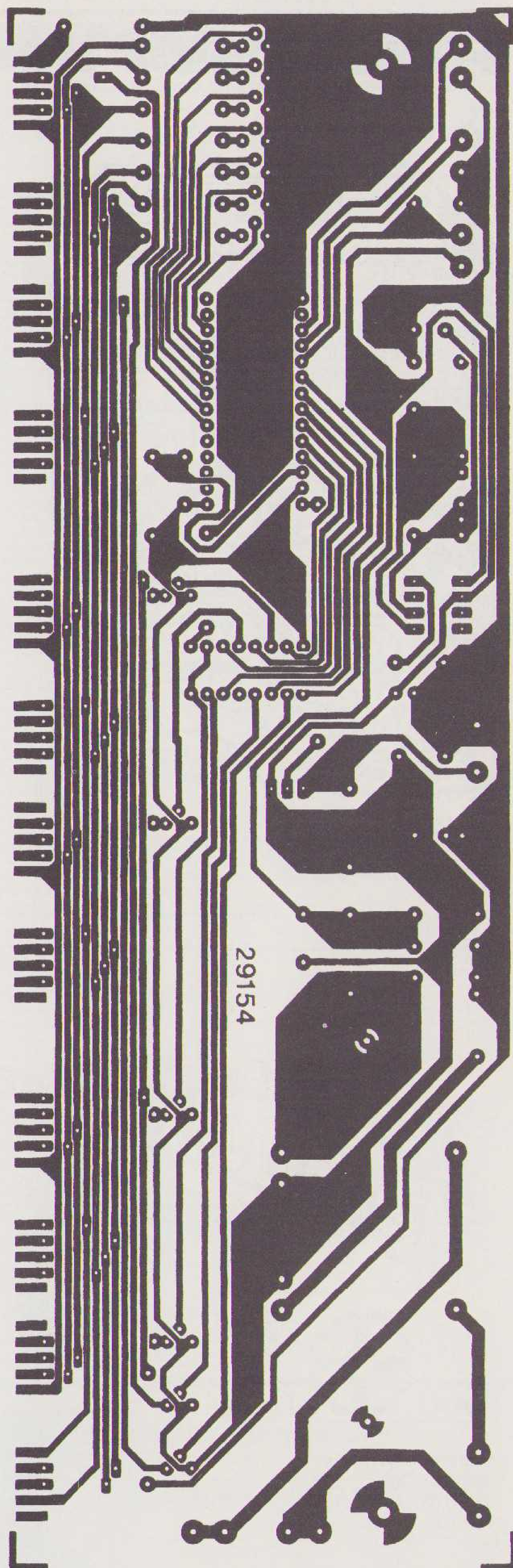
De oscillatorprint (pag.18).

Onder: **PROJECT TWEEMAAL EEN KLOKJE.**

De wijzerplaatprint (pag.18).

29157





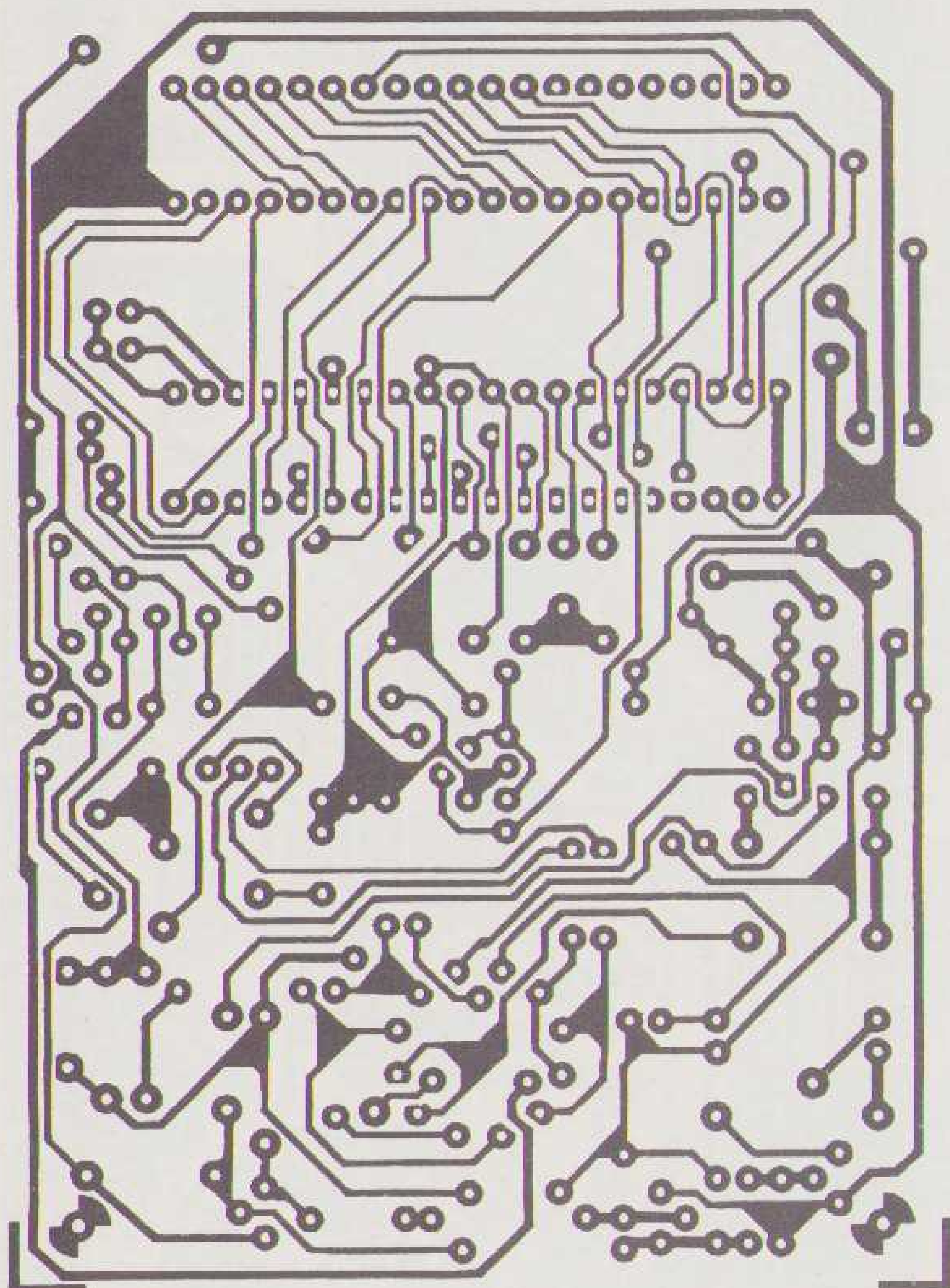
Boven: ***PROJECT DE EES 7000 DESOLDEERSTATION.***

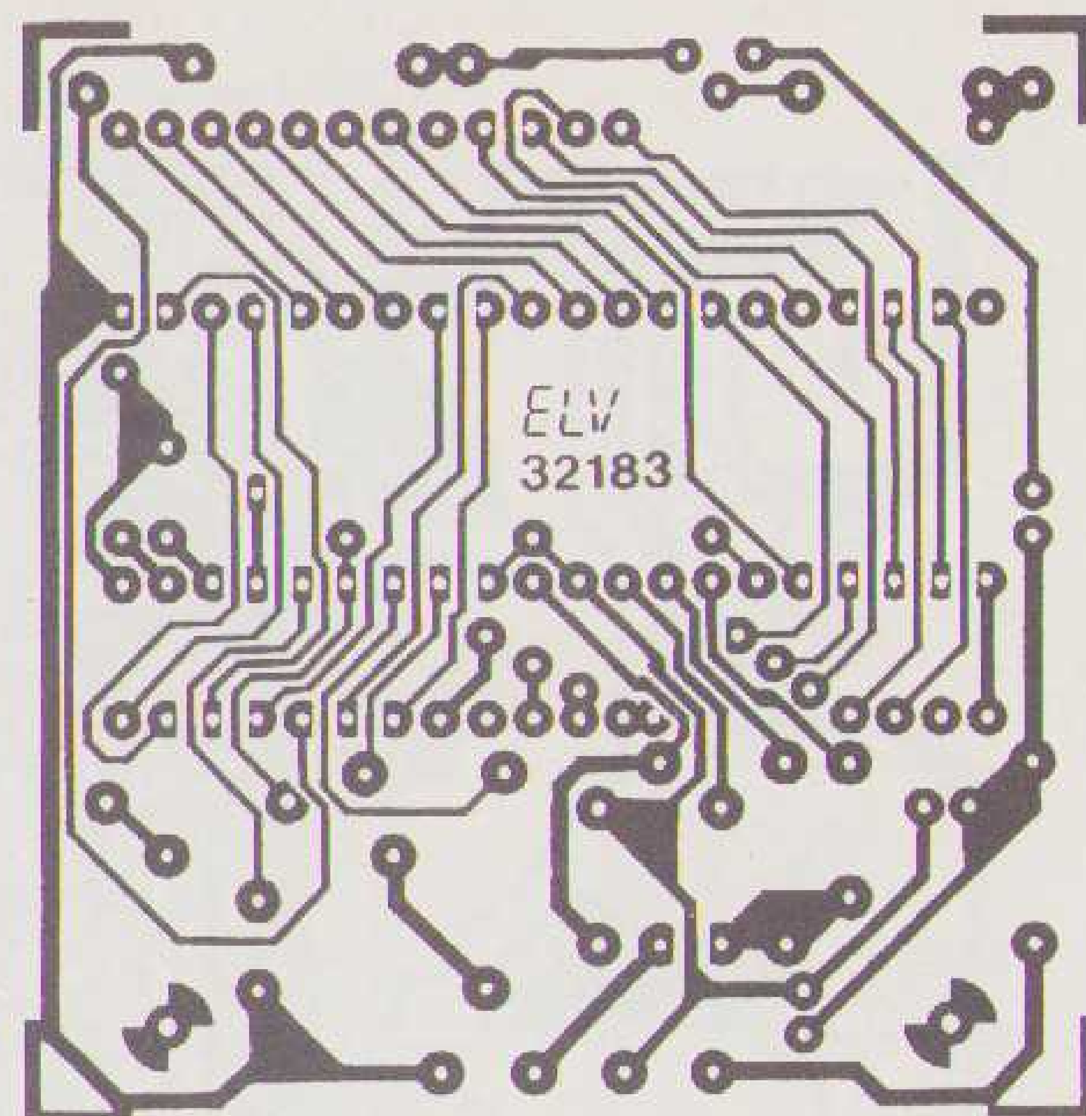
De desoldeerprint (pag.10).

Rechts: ***PROJECT TWEEMAAL EEN KLOKJE.***

De Jumbo klok print (pag. 21).

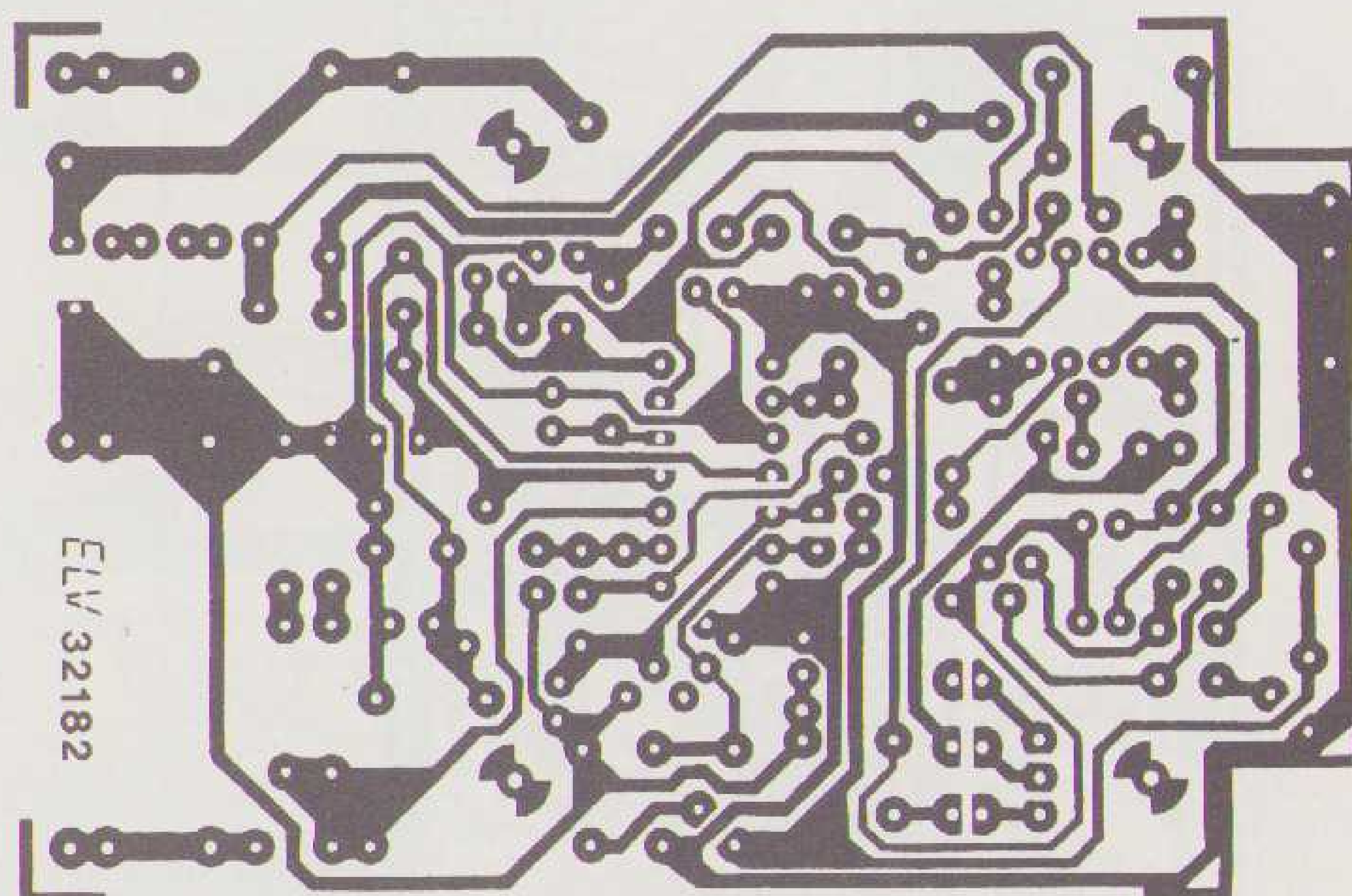
Printservice





PROJECT COMPACT VERMOGENSMETER.
(Pag. 49.)

Rechts: **de displayprint**
Onder: **de basisprint.**



Boven: **PROJECT MT 2000 COMPACT MOTORTESTER.**

De MT 2000 print (pag. 37).

ONDERDELENSERVICE

De hier vermelde prijzen zijn incl. 19% BTW. Toezending geschiedt uitsluitend na ontvangst van een **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques of na vooruitbetaling. Toezending onder rembours is NIET meer mogelijk.
Voor verzend- en administratiekosten wordt *f* 6,50 in rekening gebracht.
De meeste bouwpakketten worden maandelijk door ons in Duitsland besteld, waardoor u met een levertijd van tussen de 4 en 6 weken na ontvangst van uw betaling rekening dient te houden.

ELECTR. SOLDEERSTATION LS-7000. (Uitgave nr. 1, 1983.)
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing incl. prints.
Bestelnr. 042BKL .... **Prijs *f* 275,— incl. BTW.**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 042F** .... **Prijs *f* 377,50 incl. BTW.**

ELECTRONISCHE THERMOMETER T-100. (Uitgave nr. 4, 1983.)
Bouwset met 3½ delige LCD-display, zonder print.
Bestelnr. 029B .... **Prijs *f* 102,75 incl. BTW.**
Printplaatje. **Bestelnr. 029P** .... **Prijs *f* 13,50**
Behuizing. **Bestelnr. 029G** .... **Prijs *f* 74,50 incl. BTW**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 029F** .... **Prijs *f* 186,50**

DIGITALE MULTIMETER MM-31. (Uitgave nr. 5, 1983.)
Bouwset zonder prints en kast, afm. 155 × 65 × 163 mm.
Bestelnr. 031B .... **Prijs *f* 186,— incl. BTW.**
Printplaatjes, 2 stuks. **Bestelnr. 031P** .... **Prijs *f* 45,25 incl. BTW.**
Kast met frontplaat. **Bestelnr. 031G** .... **Prijs *f* 58,75 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 031F** .... **Prijs *f* 399,50 incl. BTW.**

DIGITALE CAPACITEITSMETER DCM 7000. (Uitgave nr. 6, 1983.)
Bouwset zonder printen. **Bestelnr. 001B** .... **Prijs *f* 172,50 incl. BTW.**
Bouwset met printen. **Bestelnr. 001M** .... **Prijs *f* 219,50 incl. BTW.**
Behuizing met frontplaat. **Bestelnr. 001G** .... **Prijs *f* 40,50 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 001T** .... **Prijs *f* 390,— incl. BTW.**

1 GHz UNIVERSEEL FREQ.TELLER FZ 7000. (Uitgave nr. 7, 1983.)
Compleet gemonteerd en afgeregeld, in behuizing:
In 50 MHz uitvoering. **Bestelnr. 032F/50** .... **Prijs *f* 672,50**
In 1 GHz uitvoering. **Bestelnr. 032F/1G** .... **Prijs *f* 799,—**

FZ 7000 bouwset in 50 MHz uitvoering.
bestaande uit de onderdelenset, prints en afscherming voor de voorversterker, alsmede de voeding voor de voorversterker, echter zonder kast. **Bestelnr. 032B +** .... **Prijs *f* 408,25**
Kast compleet. **Bestelnr. 032G** .... **Prijs *f* 54,—**

Uitbreiding naar 1 GHz (50 MHz - 1 GHz).
Bouwset met afscherming. **Bestelnr. 035B +** .... **Prijs *f* 108,50**
Adaptor voor bananensteker op BNC. **Bestelnr. 035A** .... **Prijs *f* 24,—**
Meetkabel met meetkop 1:1 (1 MM/47 pF) en BNC stekers.
Bestelnr. 035MK .... **Prijs *f* 51,50**

WISSELSPANNINGSVOEDING WSN 7000. (Uitgave nr.8, 1983.)
Complete bouwkit met printjes. **Bestelnr. 086BKL** .... **Prijs *f* 248,50**

1 MHz FREQUENTIEMETER/FUNCTIEGENERATOR FG 7000. (Uitgave nr. 9 en nr. 10, 1983.)
Complete **bouwset**, incl. de prints. **Bestelnr. 014/015 BKL** .... **Prijs *f* 424,80**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 014/015 F** .... **Prijs *f* 663,25**

VERVORMINGSFACTORMETER KMG 7000. (Uitgave nr.7 1984)
Complete bouwset incl. prints. **Bestelnr. 173BKL** .... **Prijs *f* 286,50**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 173F** .... **Prijs *f* 515,75**

TELEFOON LUISTERVINK. (Uitgave nr.7 1984.)
Bouwset bestaande uit onderdelenset (179B), een print (31179) en een frontplaat (179FD) .... **Prijs *f* 76,75**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 179F** .... **Prijs *f* 133,—**

DIGITALE BAROMETER. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Bouwset bestaande uit set onderdelen (172B), een print (31172) en een frontplaat (**bestelnr. 172FD**) .... **Prijs *f* 199,—**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 172F** .... **Prijs *f* 328,75**

DIGITALE KWARTSKLOK. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Bouwset bestaande uit set onderdelen **(170B)**, kwartsoven met kristal **(171B)**, 2 printen **(31170 en 31171)** en een frontplaat **(170FD)** .... **Prijs *f* 221,—**
Compleet gemonteerd, met kwartsoven .... **Prijs *f* 354,50**

SN7490 chips. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Per 10 stuks .... **Prijs *f* 15,—**

MINIATUUR FM-SUPERHET-ONTV. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen **(152B)**, print **(29152)** en kastje onbewerkt **(10.6)** .... **Prijs *f* 98,—**

DIGITALE CO-METER AT 7000. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset incl. print e.d. **Bestelnr. 175BKL** .... **Prijs *f* 445,—**
AT 7000 compleet gemonteerd. **Bestelnr. 175F** .... **Prijs *f* 668,—**

DIMLICHTVERTRAGING. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen **(151B)**, print **(29151)** en kastje onbewerkt **(10.12)** .... **Prijs *f* 35,—**

VARIOSTEKER 5 V - 15 V. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen **(169B)**, print **(31169)** en kastje onbewerkt **(10.18)** .... **Prijs *f* 77,50**

ELECTRONISCH SOLDEERSTATION (MICRO-LINE. (Uitgave nr.10, nov. 1984.))
Bouwdoos zonder print **(165B)** .... **Prijs *f* 135,—**
Print **(30165)** .... **Prijs *f* 9,20**
Display-uitbreiding, zonder print **(166B)** .... **Prijs *f* 54,—**
Display print **(30166)** .... **Prijs *f* 8,—**
Frontplaat (kleur opgeven) helder **(165FH)**, donker **(165FD)** .... **Prijs *f* 13,50**
Compleet gebouwd **(166F)** .... **Prijs *f* 334,80**

BIO-RITMEKLOK. (Uitgave nr.10 nov. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(186B)** .... **Prijs *f* 120,—**
Basisprint **(32186)** .... **Prijs *f* 11,30.** Displayprint **(32187)** .... **Prijs *f* 9,40**
Bovenste print **(32188)** .... **Prijs *f* 10,—**
Frontplaat (kleur opgeven) helder **(186FH)**, donker **(186FD)** .... **Prijs *f* 13,50**

DIGITALE THERMOMETER (MICRO-LINE. (Uitgave nr.10, nov. 1984.))
Bouwdoos zonder print **(164B)** .... **Prijs *f* 65,50**
Omschakelautomaat **(169UA)** .... **Prijs *f* 13,25**
Print **(30164)** .... **Prijs *f* 10,55**
Frontplaat (kleur opgeven) helder **(164FH)**, donkerd **(164FD)** .... **Prijs *f* 13,50**
Compleet gebouwd **(164F)** .... ***f* 233,55**

MICRO-LINE BEHUIZING.
Donker **(83GD)**, helder **(83GH)** .... **Prijs *f* 20,20**

SPULLENBEWAKER. (Uitgave nr.10, nov. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(197B)** .... **Prijs *f* 38,50**
Print **(33197)** .... **Prijs *f* 6,15.** Behuizing **(10,21)** .... **Prijs *f* 11,50**

EES 7000 DESOLDEERSTATION MET VACUUMPOMP EN DIGITALE AFLEZING. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos incl. desoldeerbout en pomp **(163B)** .... **Prijs *f* 324,—**
Print **(30163)** .... **Prijs *f* 24,10**
Digitale uitbreidingsset **(163A)** .... **Prijs *f* 49,50**
Behuizing **(163G)** .... **Prijs *f* 54,—**
Complete bouwdoos zonder print **(163BK)** .... **Prijs *f* 427,20**
Complete bouwdoos met print **(163BKL)** .... **Prijs *f* 451,20**
Compleet gebouwd **(163F)** .... **Prijs *f* 807,30**
Losse onderdelen (al in bouwdoos opgenomen):
desoldeerbout **(ELK50)** .... **Prijs *f* 133,—**
Vacuumpomp **(EVP50)** .... **Prijs *f* 134,75**
Vervangingsonderdelen (soldeerstiften):
universeel - zuigmond 1,2 mm ∅ **(163SU)**, fijn - zuigmond 1,0 mm ∅ **(163SF)**,
micro - zuigmond 0,8 mm ∅ **(163SM)**, groot - zuigmond 1,5 mm ∅ **(163SS)**.
Prijs voor de vervangingsonderdelen .... ***f* 13,25**

MT 2000 COMPACT MOTORTESTER. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(192B)** .... **Prijs *f* 106,—**
Print **(32192)** .... **Prijs *f* 15,40**
Behuizing, onbewerkt **(10.5)** .... **Prijs *f* 17,50**
Compleet gebouwd **(192F)** .... **Prijs *f* 215,—**

COMPACTE VERMOGENSMETER. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos zonder print **(182B)** .... **Prijs *f* 133,40**
Basisprint **(32182)** .... **Prijs *f* 10,60.** Displayprint **(32183)** .... **Prijs *f* 6,60**
Behuizing, compleet bewerkt **(182G)** .... **Prijs *f* 17,50**
Compleet gebouwd **(182F)** .... **Prijs *f* 267,30**

TWEEMAAL EEN KLOKJE. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Digitale klok met ronde LED-wijzerplaat.
Bouwdoos zonder print **(157B)** .... **Prijs *f* 95,—**
Displayprint **(29157)** .... **Prijs *f* 27,—**
Aanstuurprint **(29158)** .... **Prijs *f* 13,50**
Frontplaat, mat zwart met steunen **(157G)** .... **Prijs *f* 33,50**
Stekkervoeding 12V/0,3A **(157ST)** .... **Prijs *f* 20,—**
Compleet gebouwd **(157F)** .... **Prijs *f* 252,—**
Naast de frontplaat is geen verdere behuizing meer nodig.
Digitale klok met groot 7-segment display.
Bouwdoos zonder print en kwartstijdbasis **(154B)** .... **Prijs *f* 200,50**
Print **(29154)** .... **Prijs *f* 33,50.** Kwartstijdbasis **(154Q)** .... **Prijs *f* 23,—**
Behuizing **(7000GP)** .... **Prijs *f* 31,—**
Compleet gebouwd met kwartstijdbasis **(154F)** .... **Prijs *f* 402,30**

BON

Opsturen aan: Informatronica Onderdelenservice. Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Naam: ____________________

Straat: ____________________

Postcode: __________ Plaats: __________

Giro/Banknr.: __________ (evt. voor teruggave)

Tel.: __________ (i.v.m. contrôle bezorging).

bestelt hierbij de volgende artikelen.

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS
Verzend- en adm.kosten: *f* 6,50/BF 130			
		Totaal bedrag	

☐ Het bedrag is inmiddels overgemaakt op giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V. te Bilthoven, o.v.v. het(de) bestelde artikel(en).
☐ Ik sluit hierbij voldoende **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.

Een apparaat om de meest belangrijke metingen aan het ontstekingssysteem van een auto uit te voeren

De MT 2000 compact motortester

Met dit gereedschap kan het toerental, de contacthoek, de accuspanning, de contactpuntjesweerstand en zelfs de weerstand van de bougiekabels gemeten worden. Zonder dat er kwaliteitsverlies optreedt is, met behulp van de juiste apparatuur, onderhoud aan en het bijstellen van de ontsteking van een auto zelf te doen. ***Een goed afgestelde ontsteking verdient door brandstofbesparing al snel z'n afstelapparatuur terug.***

TECHNISCHE GEGEVENS MT 2000

Bereik toerenteller. . 10 - 15000 RPM	**Spanningsmeting**. . . . . . . 0 - 19,99 V
Oplossingsgraad. . . . . 10 RPM	Oplossingsgraad. . 0,01 V = 10 mV
Nauwkeurigheid. . . . . ca. 1%	Nauwkeurigheid. 0,1%
Meetpunten. . . contactpunt - massa	
	Weerstandsmeting. . . . . . 0 - 100,0 K
Contacthoekmeting. . . . . . 0 - 100%	Oplossingsgraad. . . . . 0,1K = 100R
Oplossingsgraad. . . . . 0,1% (!)	Nauwkeurigheid. . . . . ca. 1%
Nauwkeurigheid. . . . . ca. 1%	
Meetpunten. . . contactpunt - massa	



Het is uiteraard vanzelfsprekend dat dergelijke precisie apparatuur is berekend op de gebruiksomstandigheden. Hierbij dient men in dit geval vooral te denken aan de vele door de auto geproduceerde stoorsignalen.
De **MT 2000 compact** is voorzien van een zeer geraffineerde schakeling, die niet alleen een hoge precisie kent, maar ook in hoge mate ongevoelig is voor storingen. Toerental, contacthoek en spannings- en weerstandsmetingen kunnen met een nauwkeurigheid van 1% en een ongewoon hoge oplossingsgraad uitgevoerd worden. De effecten van het gebruik van de MT 2000 compact zullen dan ook niet lang uitblijven.

Bediening en werking

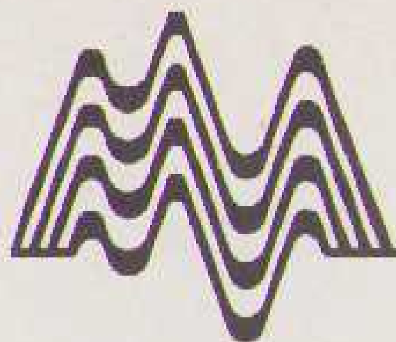
Voor toerentalmetingen wordt het 2-aderige meetsnoer direct op de onderbrekercontacten aangesloten, waarbij de min-klem aan de massa van de auto wordt gekoppeld. Bij een omgekeerde polariteit in de auto (chassis aan plug gelegd), behoeven de aansluitsnoeren slechts te worden omgedraaid. De keuzeschakelaar wordt nu in de stand toerental gezet. Op het display is nu het toerental van de motor met een oplossingsgraad van 10 RPM (omwentelingen per minuut) af te lezen. Wordt de keuzeschakelaar nu in de stand contacthoek gezet, dan kan de contacthoek in procenten worden afgelezen met een oplossingsgraad van 0,1%. Het eventueel omdraaien van de aansluitklemmen is in dit geval niet noodzakelijk. Door het eenvoudig omschakelen van de schakelaar kan zonder enig probleem bij ieder toerental de contacthoek worden afgelezen. Om een universele uitlezing van de contacthoek, onafhankelijk van het aantal cylinders, te verkrijgen, hebben we besloten de uitlezing in % te geven. Dit houdt in dat bij 100% de contactpuntjes permanent gesloten zijn, terwijl ze bij 0% permanent open staan. Bij een aan/uit-verhouding van 1:1 zal de meter 50% aangeven. Om nu de contacthoek volgens opgave van de fabrikant in te stellen, hebben we de volgende rekenformule:

$$\text{contacthoek (\%)} = \text{contacthoek (graden)} \times \frac{\text{aantal cyl.}}{360°} \times 100\%$$

Geeft de fabrikant nu voor een 4 cylinder motor een contacthoek op 50°, dan is dat volgens de formule

$$50 \times \frac{4}{360°}$$

De meter geeft in dit geval dus 55,6 aan zodra de instelling goed is. Deze meting is dus volkomen onafhankelijk van het aantal cylinders en daarom universeel toepasbaar.
In de derde stand van de keuzeschakelaar zijn spanningsmetingen met een bereik van 0 - 20 Volt en een oplossend vermogen van 0,01 Volt mogelijk. Zodoende kan dus zowel de daadwerkelijke klemspanning van de accu gemeten worden, als de spanning over verschillende onderdelen. Bovendien zijn door de hoge



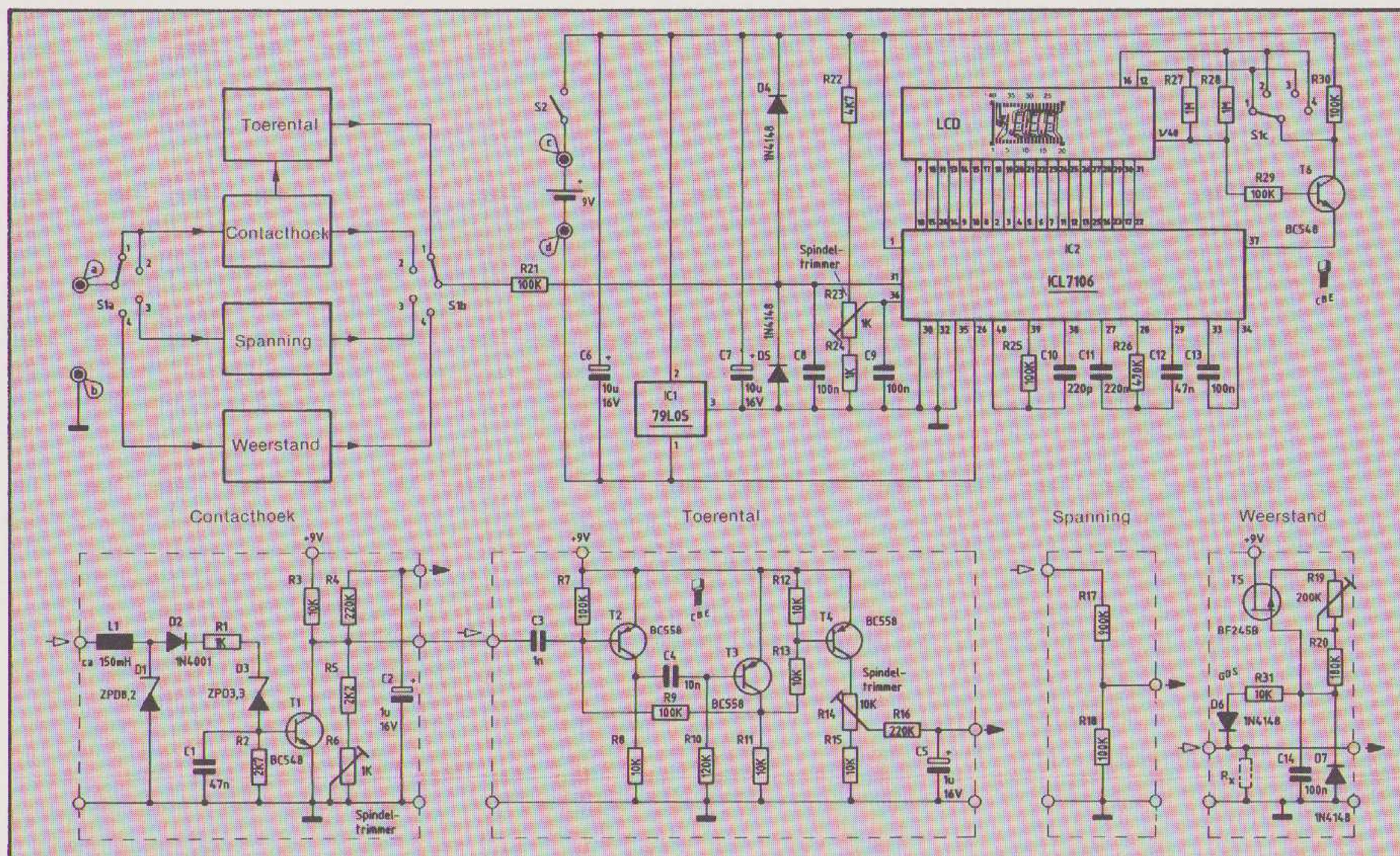


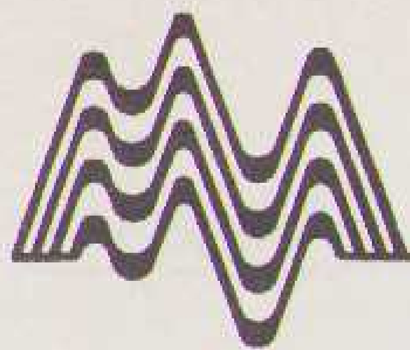
Fig.1. Schema van de MT 2000 compact motortester.

oplossingsgraad spanningsvallen over leidingen meetbaar, waardoor slechte contacten gemakkelijk op te sporen zijn. Verder kan in deze stand ook de contactpuntweerstand gemeten worden. Welliswaar is het geen weerstandsmeting, maar eerder een iets meer practische spanningsvalmeting. Door de grote verschillen tussen alle typen bobines is het niet belangrijk om de Ohmse weerstand te meten, maar is de spanningsval over de contactpuntjes bij ingeschakelde ontsteking bepalend. Als 'goed' wordt in het algemeen een waarde van 0,2 Volt genoemd. Zodra de spanningsval boven de 1 Volt komt moeten de contactpuntjes in ieder geval vervangen worden.
In de vierde en laatste stand kunnen weerstanden binnen een bereik van 0 - 100K met een oplossingsgraad van 0,1K ofwel 100R gemeten worden. In deze stand kan bijvoorbeeld de ontsteking als volgt worden getest.
a) Bij ingebouwde weerstand in de rotor moet de weerstand tussen rotor-midden en rotor-uiteinde 5K bijdragen.
b) Van de verdelerkap naar de bougie moet de weerstand bij niet ontstoorde kabels 1K en bij wel ontstoorde kabels ca. 5K bedragen.
Hoe hoger de weerstand van de bougiekabels, hoe beter de auto ontstoord is. Men kan zelfs kabels tot ca. 10K gebruiken, maar dat gaat dan wel ten koste van motorvermogen en benzineverbruik, omdat nu niet meer de volledige ontstekingsenergie wordt benut. Theoretisch genomen zijn zelfs waarden tot 50K mogelijk, die voor een perfecte ontstoring zorgen, maar die met het oog op het benzineverbruik niet meer realistisch te noemen zijn. Verder zijn in deze stand hoogohmige overgangsweerstanden en kortsluitingen meetbaar.

De schakeling

Voor alle vier de meetbereiken worden omzetschakelingen gebruikt, die het ingangssignaal in een evenredige spanning omzetten. Zo komt in de stand *'toerental'* een spanning van 1,0 Volt overeen met een toerental van 10.000 RPM, terwijl in de stand *'contacthoek'* deze spanning neerkomt op een contacthoek van 100%. Alvorens we dieper op de werking van de vier omzetters ingaan, zullen we eerst in het kort de verdere signaalverwerking bespreken.

De van de omzetters afkomstige spanning, die evenredig is aan het ingangssignaal, wordt met schakelaar *S1b* aangesloten op de rest van de schakeling en via *R21* naar de ingang van de A/D-omzetter **ICL 7106** *(IC2)* met LCD-uitlezing gestuurd. Aangezien dit IC inmiddels zo bekend is, zullen we de werking van dit deel van de schakeling hier niet verder behandelen. Belangrijk is wel te weten, dat, in dit verband een op pen 31 van IC2 binnenkomende spanning binnen het bereik 0-2,000 Volt direct op het display kan worden afgelezen. S1c dient hier uitsluitend voor het omschakelen van de punten op het display. De voeding van IC2 wordt direct verzorgd door de 9 V-batterij, terwijl de rest van de schakeling en het deel voor de referentiespanning *(R22-24)* via de spanningsregelaar **79L05** *(IC1)* wordt gevoed. Het bijzondere hieraan is dat het een negatieve spanningsregelaar is, die de spanning ten opzichte van de +9 V-lijn stabiliseert. En dan komen we nu toe aan de beschrijving van de **vier omzetters.** Uit practische overwe-



gingen beginnen we met de **contacthoekmeter,** die de contacthoek in percentage meet.
Via spoel *L1* komt het van de contactpuntjes afkomstige ingangssignaal eerst bij zenerdiode *D1,* die het signaal begrenst. Het doel van de spoel is om dit signaal, dat vol met storingen zit, optimaal te filteren, zonder dat daarbij schakelvertragingen optreden. De normaliter over de contactpuntjes aanwezige spanning met een bereik van 0-12 Volt heeft er allerlei stoorsignalen bijgekregen, die soms — zowel in positieve als in negatieve richting — in de honderden Volts kunnen lopen, waar ook nog vonkoverslag bijkomt, die zonder afdoende signaalfiltering de meting volkomen onbetrouwbaar kan maken. Door spoel L1 met een zeer grote luchtspleet, wordt een optimale filtering van het signaal bereikt. Het signaal wordt vervolgens door D1 begrensd en via *D2, R1 en D3* naar de basis van de schakeltransistor T1 gestuurd. Voor de verdere onderdrukking van stoorpulsen dient het RC-netwerk *R2/C1.* Op de collector van T1 staat nu een verhoudingsgewijs zuiver blokgolfsignaal met een amplitude — instelbaar met R6 — van exact 1,0 Volt. Het aansluitende RC-netwerk *R4/C2* levert nu een met de procentuele contacthoek evenredige gelijkspanning.

Voor de toerentalmeting wordt het op de collector van T1 staande blokgolfsignaal verder verwerkt. De frequentie en toerental zijn rechtevenredig met elkaar. Voor de toerentalmeting is een omzetter noodzakelijk, die een ingangsfrequentie in een evenredige gelijkspanning omzet. Hiertoe dient de rond de transistoren T2 en T3 opgebouwde **mono-flop.** Op de uitgang hiervan *(collector T3)* staat onafhankelijk van de aanstuuramplitude over C3 en de periodeduur een blokgolfsignaal met een constante pulstijd. T4 dient hierbij als **niveau-omzetter,** zodat er ten opzichte van de massa altijd een positieve puls met een constante periodeduur overblijft. Het aansluitende netwerk *R16/C5* zorgt er ook nu weer voor dat er een gelijkspanning evenredig aan het ingangssignaal ontstaat.
De derde schakelstand dient voor gelijkspanningsmetingen. Hiervoor is een omzetting van 20 V naar 2 V noodzakelijk, wat met een eenvoudige spanningsdeler *(R17/R18)* gerealiseerd wordt.
De vierde stand is bedoeld voor weerstandsmetingen. Hiervoor is slechts een constante stroombron vereist, die een constante stroom van 10 μA levert. Hierdoor treedt over een 100K weerstand een spanningsval op van 1,00 V dat wordt afgelezen als 100,0. Bij een gate-source spanning van ca. 2,2 Volt van de FET loopt het meetbereik van 0-200 K, terwijl het meetbereik bij grotere gate-source spanningen iets kleiner wordt. De ter beschikking staande 5 Volt voedingsspanning moet altijd groter zijn dan de gate-source spanning + V_{r31} + V_{diode} + meetspanning (bij 200K - 2 V). Bij gate-source spanningen van 3 Volt wordt het meetbereik welliswaar ingekrompen, maar het zal zeker niet tot onder de 100K zakken.

De bouw

In de meeste gevallen zal de afgebouwde print in een behuizing worden ondergebracht, zeker nu hier al speciale mogelijkheden voor zijn.
De opbouw gaat als volgt. Allereerst wordt de kale print in de behuizing gepast, omdat het nu nog relatief eenvoudig is deze eventueel bij te werken. Zodra de print past kan met de opbouw langs de gebruikelijke weg worden begonnen. Eerst worden de draadbruggen, weerstanden en condensatoren op de print gesoldeerd. Vervolgens zijn alle halfgeleiders aan de beurt en tenslotte het LCD-scherm. Vergeet hierbij niet dat **IC2 ONDER** het LCD-scherm zit. De juiste stand van het LCD-scherm is te zien door het display iets schuin tegen het licht te houden, waardoor de segmenten ook zonder spanning zichtbaar worden. Meestal lichten de afzonderlijke segmenten ook kortstondig op door even voorzichtig met de punt van de soldeerbout langs de aansluitpennen te strijken, maar bovenstaande methode is eenvoudiger én veiliger.

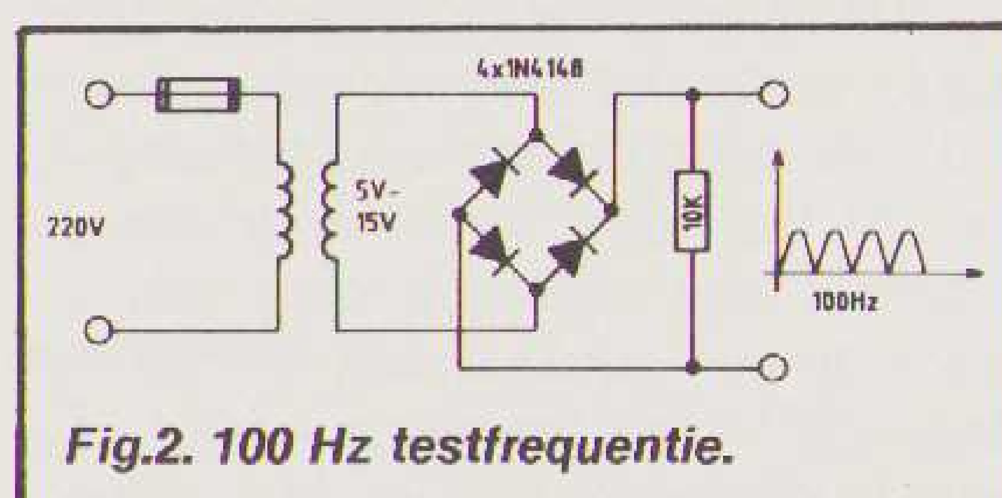


Fig.2. 100 Hz testfrequentie.

Is de print afgebouwd en gecontroleerd, dan kan men het afregelen en dan in de behuizing plaatsen. Alleen een batterij hoeft nu nog te worden aangesloten.

De afregeling

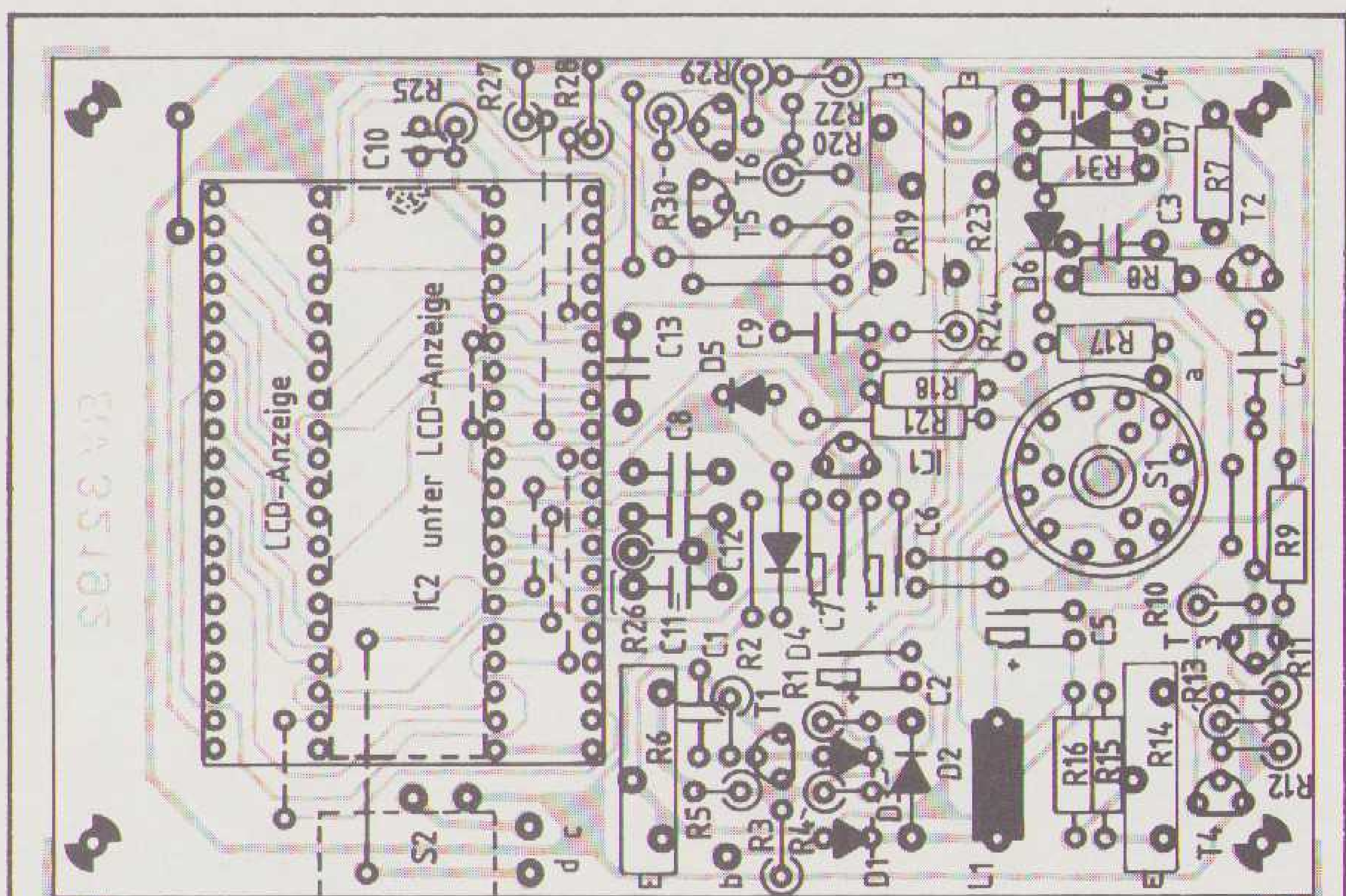
De afregeling van de **MT 2000 compact** is vrij eenvoudig en kan zonder bijzondere apparatuur uitgevoerd worden. Allereerst wordt de schakeling in de stand spanningsmeting gezet, waarna een bekende spanning van tussen de 10 en 20 Volt op de meetklemmen wordt aangesloten (bijvoorbeeld spanningsregelaar gebruiken). Met trimmer *R23* wordt op het display nu de bekende waarde ingesteld. **We wijzen er hier nog eens met nadruk op dat deze afregeling absuluut als eerste moet gebeuren.** Vervolgens wordt doorgeschakeld naar de stand weerstandsmeting, waarna een bekende weerstand met een waarde van tussen de 80 - 100k wordt aangesloten. Omdat het hier om een hoogohmige weerstand gaat, mag ze tijdens de afregeling niet aangeraakt worden in verband met de huidweerstand.
Met *R19* wordt nu het display op de juiste waarde ingesteld. Mocht het bereik van de trimmer niet voldoende zijn, dan kan dit worden bijgesteld door verandering van de waarde van R20. Vervolgens wordt de keuzeschakelaar in de stand contacthoek gezet en met *R6* het display op 100,0 ingesteld. Een afwijking van een digit ligt binnen de tolerantie, omdat het apparaat een oplossingsgraad van 0,1% (!) heeft. De ingangsklemmen zijn nu nergens op aangesloten.
Wordt nu op de ingangsklemmen een spanning van 8 - 15 V aangesloten, dan moet het display 00,0 aangeven. Een afwijking van 5 - 10 digits is toelaatbaar. Bij ompoling van de ingangsklemmen zal geen schade aan de meter worden veroorzaakt, maar de uitlezing blijft wel op 100,0 staan.

Tot slot wordt het toerental afgesteld. Uitgaande van een 4 cylinder viertaktmotor, wordt een bekende frequentie van 100 - 500 Hz op de ingang aangesloten en met *R14* het display op de 30-voudige waarde ingesteld. Een eenvoudige manier om aan een 100 Hz signaal te komen is

bijvoorbeeld een lage wisselspanning *(zie figuur 2)*. Is het instelbereik van trimmer R14 niet voldoende, dan moet de waarde van R15 gewijzigd worden. Deze instelling heeft, zoals reeds gezegd, **uitsluitend betrekking op 4 cylinder viertaktmotoren.** Bij andere cylinderaantallen is dus een omrekening of andere instelling noodzakelijk. In ***tabel 1*** zijn de verschillende omrekeningsfactoren aangegeven. Wil men bij andere cylinderaantallen een directe uitlezing hebben, dan moet de waarde van C4 gewijzigd worden om vervolgens de uitlezing bij een ingangsfrequentie van 100 Hz met R14 op een van de in ***tabel 2*** aangegeven waarden in te stellen. In deze tabel wordt zowel onderscheid gemaakt naar cylinderaantal als naar 2- of 4-takt. De exacte afregeling wordt in ieder geval met R14 gedaan, waarmee de toerenteller dan op een bepaald motortype wordt ingesteld. ■

TABEL 1	Vermenigvuldigingsfactor	
Cylinder	Viertakt	Tweetakt
1	4	2
2	2	1
3	1,33	0,667
4	1	0,5
5	0,8	–
6	0,667	–
8	0,5	–
12	0,333	–

TABEL 2	Viertakt		Tweetakt	
Cylinder	C4	Toerental bij f_{in} = 100 Hz	C4	Toerental bij f_{in} = 100 Hz
1	39 nF	12.000	18 nF	6.000
2	18 nF	6.000	10 nF	3.000
3	10 nF	4.000	6,8 nF	2.000
4	10 nF	3.000	4,7 nF	1.500
5	6.8 nF	2.400	–	–
6	6,8 nF	2.000	–	–
8	4,7 nF	1.500	–	–
12	3,3 nF	1.000	–	–



Boven: de onderdelenzijde van de MT 2000 print. (De koperzijde, zie printservice.)

ONDERDELENLIJST

Halfgeleiders.

IC1	**79L05**
IC2	**ICL 7106**
T1, 6	**BC548**
T2 - T4	**BC558**
T5	**BF245**
D1	**ZPD 8,2 V**
D2, D4 - D7	**1N4148**
D3	**ZPD 3,3 V**

Condensatoren.

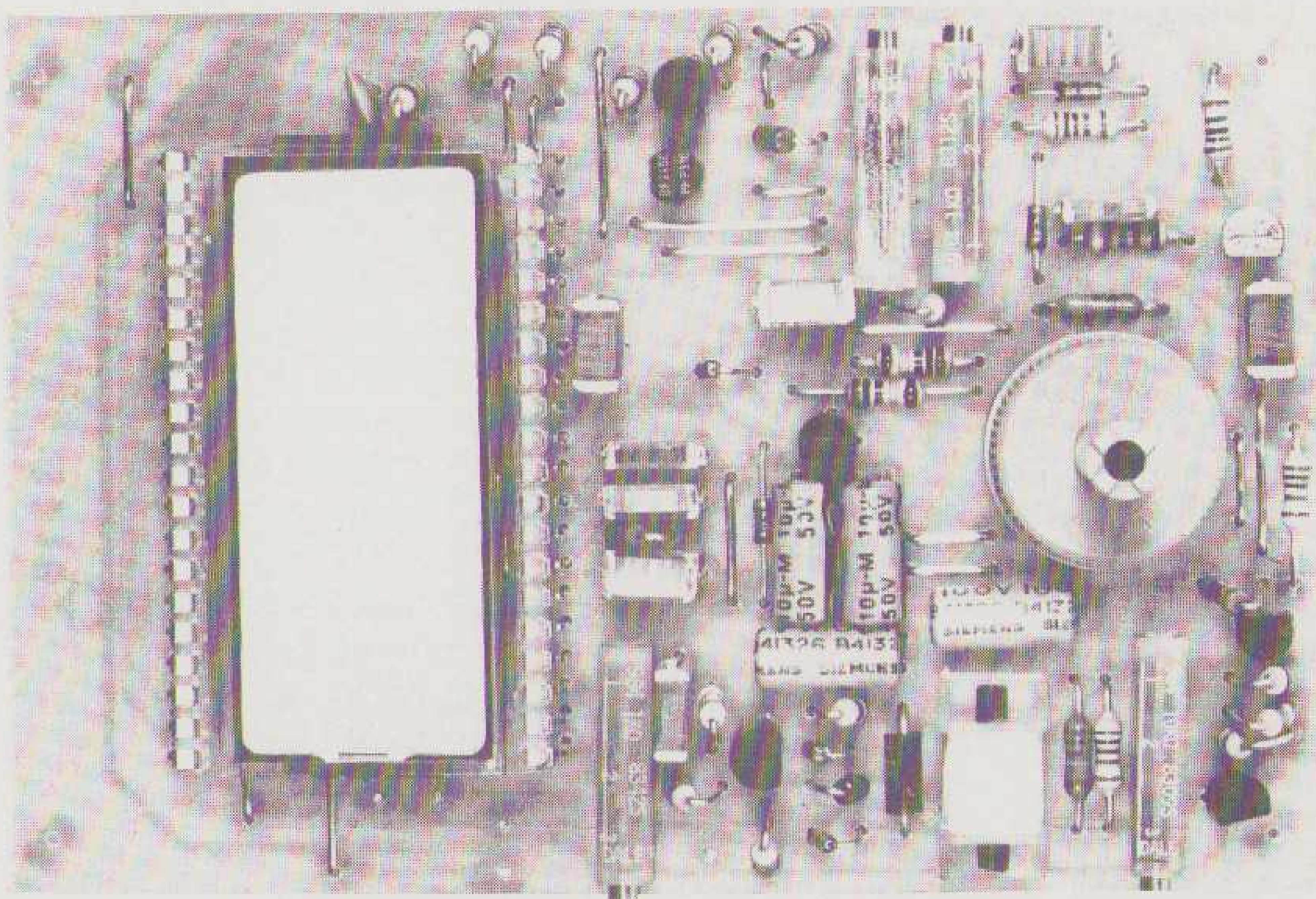
C1, C12	**47 nF**
C2, C5	1 µF/16 V
C3	**1 nF**
C4	**10 nF**
C6, C7	**10 µF/16 V**
C8, C9, C13, C14	**100 nF**
C10	**220 pF**
C11	**220 nF**

Weerstanden.

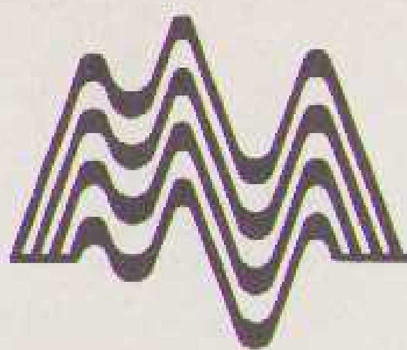
R1, R24	**1 kOhm**
R2	**2,7 kOhm**
R3, R8, R11 - R13, R15, R31	**10 kOhm**
R4, R16	**220 kOhm**
R5	2,2 kOhm
R6, R23	**1 kOhm, spindeltrimmer**
R7, R9, R18, R21, R25, R29, R30	**100 kOhm**
R10	**120 kOhm**
R14	**10 kOhm, spindeltrimmer**
R17	**900 kOhm, 0,5%**
R19	**200 kOhm, spindeltrimmer**
R20	**180 kOhm**
R22	**4,7 kOhm**
R26	**470 kOhm**
R27, R28	**1 MOhm**

Diversen.

L1	**ca. 100 mH/500 Ohm**



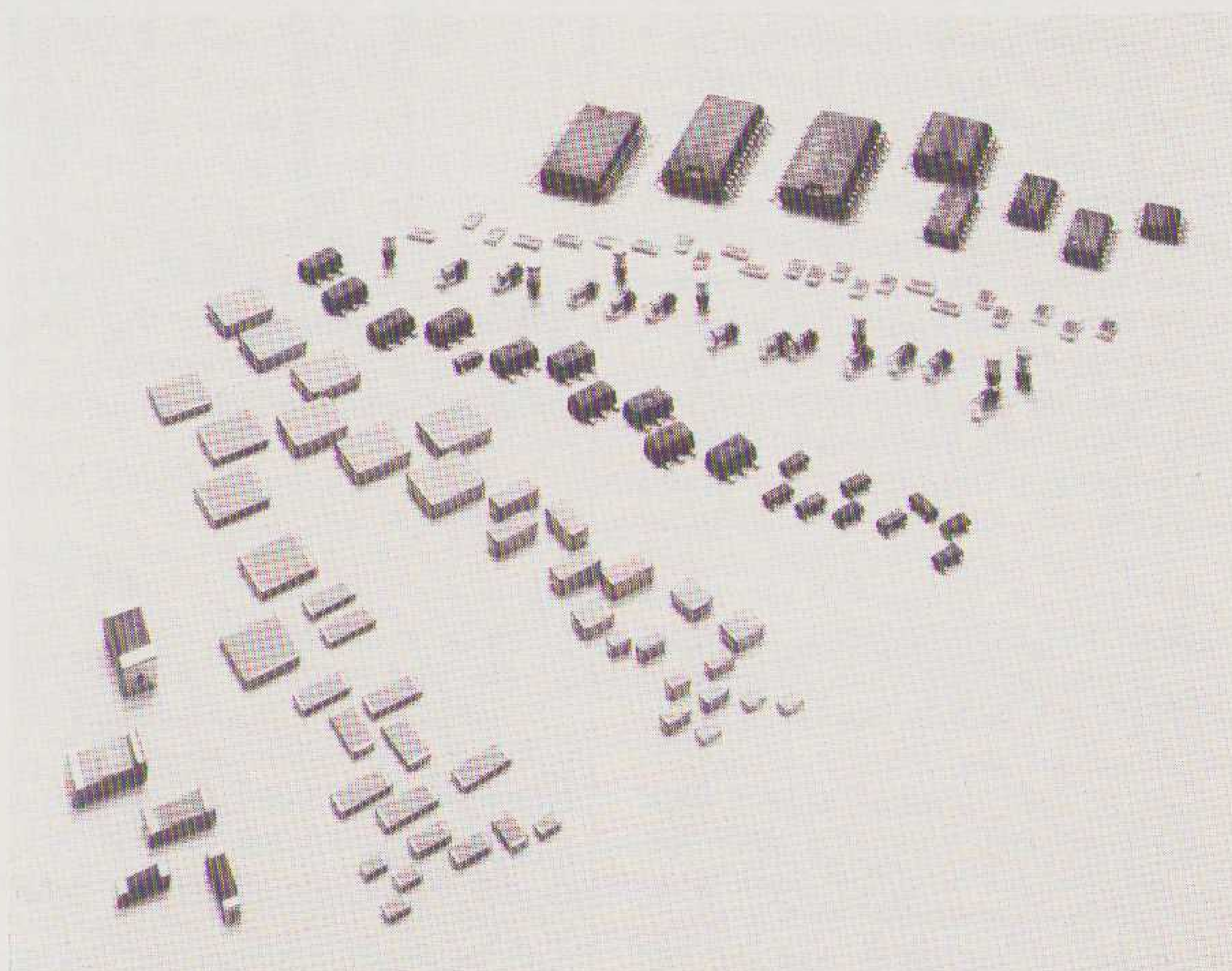
Rechts: de afgebouwde MT 2000 print.



De weg van mini naar micro

*Op de **FIAREX** was duidelijk de trend te bespeuren van de steeds verder gaande verkleining. Was het vroeger de miniaturisering die onze verbazing wekte, nu kunnen we zelfs van **'microtisering'** spreken*

Op een groot aantal stands waren duidelijk de ontwikkelingen op het gebied van deze microtechnologie te zien. Keramische printen met transistortjes, weerstanden en condensatoren ter grootte van een speldeknop en IC's die niet veel groter zijn, maken duidelijk dat ook de consument al snel met deze micro-electronica te maken krijgt. Deze kleine printen worden ondergebracht in een wat groot aandoende plastic of metalen IC-achtige behuizing en gaan dan als **hybrideschakeling** door het leven.
Het aardige van deze hybrideschakelingen is dat een hobbyïst binnen afzienbare tijd op een redelijk niveau en met een beetje goede wil ook met deze micro-onderdelen kan gaan experimenteren. In de naaste toekomst zullen we hier dan ook uitgebreide aandacht aan besteden.
Het was echter niet alleen het algemene beeld van de steeds verder gaande ontwikkeling, dat de belangstelling trok. Ook waren er een aantal andere ontwikkelingen die beslist de moeite van het vermelden waard zijn. Omdat uiteraard niet alles vermeld kan worden, volgt in dit artikel slechts een selectie uit de vele interessante nieuwtjes.



Een selectie van speciale componenten voor oppervlaktemontage.

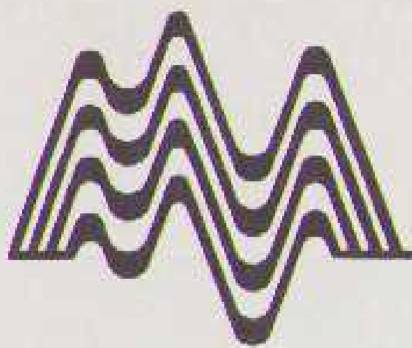
Een van die nieuwtjes is **spraakherkenning.** Tot op heden is dit een nogal omstreden onderwerp, omdat de bestaande apparatuur tot nu toe over het algemeen niet zo erg betrouwbaar was. Met de komst van twee zeer interessante kaarten voor Apple en IBM van **General Instrument** zal hier echter snel verandering in komen. Met deze kaarten kan de computer niet alleen spraak opwekken (synthese), maar ook rechtstreeks via een microfoon spraak opslaan en naderhand ingesproken opdrachten aan de hand van vooraf in het geheugen ingesproken tekst herkennen.
De opdrachten/tekst mag maximaal 2 seconden lang zijn en het opzoeken en herkennen duurt ongeveer 1 seconde. Er is tussen beide kaarten een groot verschil. De Apple-kaart is duidelijk de mindere. Deze is namelijk het minst uitgebreid en heeft een sterke (meegeleverde) software ondersteuning nodig om goed te kunnen werken. Wordt een opdracht die niet in het geheugen is opgeslagen ingesproken, dan zal de computer de best gelijkende opgeslagen opdracht herkennen als de ingesproken opdracht, met alle gevolgen van dien. Dit is echter tegen te gaan door enkele veranderingen in het meegeleverde (BASIC) besturingsprogramma aan te brengen; eenvoudig zal dat echter niet zijn. Een zeer positief punt van de Apple-kaart — die met een (zelf) herschreven besturingsprogramma sterk uit de bus kan komen — is de prijs. Een exacte opgave kunnen we helaas nog niet doen, maar deze zal waarschijnlijk tussen de de *f* 500,— en *f* 1000,— komen te liggen.

Een andere interessante ontwikkeling — welliswaar niet echt nieuw, maar toch vrij onbekend — is de industriële videocamera volgens het CCD-principe. Bij deze camera's wordt de opnemer gevormd door een chip met een groot aantal foto-elementen. Deze elementen kunnen zowel één lijn vormen als een 2-dimensionaal vlak. Voor dit element moet uiteraard nog wel een lens geplaatst worden. Bij een enkel-rij opnemer (line scan) wordt de tweede dimensie van het beeld gevormd door de beweging van het object. Neem bijvoorbeeld een lopende band: de camera ziet steeds één lijn dwars op de looprichting van de band. Door de beweging van de band verandert het beeld op die ene lijn echter continue en zodoende kan

een compleet beeld opgebouwd worden. Is een dergelijke oplossing niet mogelijk, omdat het beeld meer statisch of zelfs veel complexer is, dan is een 2-dimensionale sensor vereist. Bij deze camera's worden alle foto-elementen achter elkaar door de stuurelectronica afgetast. Uit de informatie van alle afzonderlijke elementen wordt vervolgens één beeld samengesteld. Deze camera's vinden vooral toepassing bij procesbesturing. Hun belangrijkste voordeel is dat ze bijzonder klein, zeer solide en gemakkelijk op computers aansluitbaar zijn. Deze camera's kunnen namelijk een digitaal signaal afgeven, d.w.z. dat bijvoorbeeld alles beneden een bepaalde grijswaarde logisch 0 is en alles daarboven logisch 1.

Het was niet alleen het grote materiaal dat onze belangstelling trok; er waren ook een aantal kleine — weliswaar niet allemaal even revolutionaire — zaken, die best genoemd mogen worden.
De firma **MCAB** was onder andere present met een aantal **diskdrives** van Shugart en Atasi, die prijstechnisch zeker de moeite van het overwegen waard zullen zijn.
Een nieuwe serie **multimeters** en toebehoren van Beckman Industrial was te zien op de stand van **DIODE.** Bijzondere aandacht trok de DM 73 digitale meter-pen met automatische bereikinstelling. Met deze handige digitale multimeter in de vorm van een

Een diskdrive van Shugart (SA1600 serie).



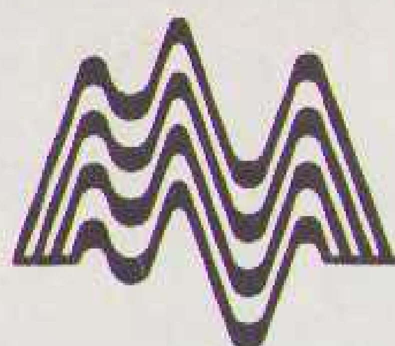
logische testpen moet snel en efficiënt gewerkt kunnen worden.
Ook op het gebied van schakelaars gaat een heleboel veranderen. Dat was duidelijk te merken aan de vrij sterk vertegenwoordigde membraanschakelaars. Dit zijn stukken bedrukte (zelfklevende) folie, waarin twee boven elkaar liggende contactfolies zijn opgenomen. Drukt men op de schakelaar dan wordt tussen beide folies contact gemaakt en is de schakelaar gesloten. De ZX-80 en -81 computers van Sinclair zijn ook uitgerust met een dergelijk membraanschakelaar-toetsenbord, zij het dan in een wat verouderde uitvoering. Het grote voordeel van membraanschakelaars is dat ze relatief goedkoop zijn en toch betrouwbaar onder extreme omstandigheden (vocht, koude, enz.). Bovendien zijn ze minder gevoelig voor ruwe behandeling en veel gemakkelijker te monteren (opplakken). Een nadeel is dat ze slechts kleine stromen kunnen verwerken, maar dat behoeft zeker met de huidige schakelingen practisch nooit een probleem te zijn.

Op het gebied van display en printertechnieken trokken vooral nieuwe dot-matrix LCD, fluorescentie en plasma-display's en thermische printerloopwerken de aandacht. **Seiko** brengt een nieuwe lijn thermische dot-matrix printerloopwerken met een breedte variërend van 38 mm tot 190 mm op de markt. Voor deze toch al eenvoudig aanstuurbare loopwerken is eventueel nog een aansturingskaart verkrijgbaar.
Ook aan display's geen gebrek. Alles op een rijtje gezet mag ook hier gerust van een sensationele ontwikkeling gesproken worden. Zo waren er onder andere dot-matrix display's van ca. 10 × 10 cm te zien (TV-scherm!) in LCD en luminescentie-uitvoering. Verder waren er ook een aantal 7 × 5 (tekst/graphics) dot-matrix plasma display's (lijkt op rood luminescentie) te zien van maar liefst 6 regels maal 40 karakters in een 5 × 7 dot-matrix. Iets nieuws was ook de LCD-verlichtingsfolie. Dit is een folie van een bepaald materiaal, dat onder spanning gezet licht afgeeft. Het stroomverbruik hiervan ligt in de orde van grootte van het display zelf.
Bij het kleine materiaal vroeg een hele reeks nieuwe IC's, trimmers, weerstandjes, condensatoren, enz. de aandacht.

Seiko brengt een nieuwe lijn thermische dot-matrix printerloopwerken.

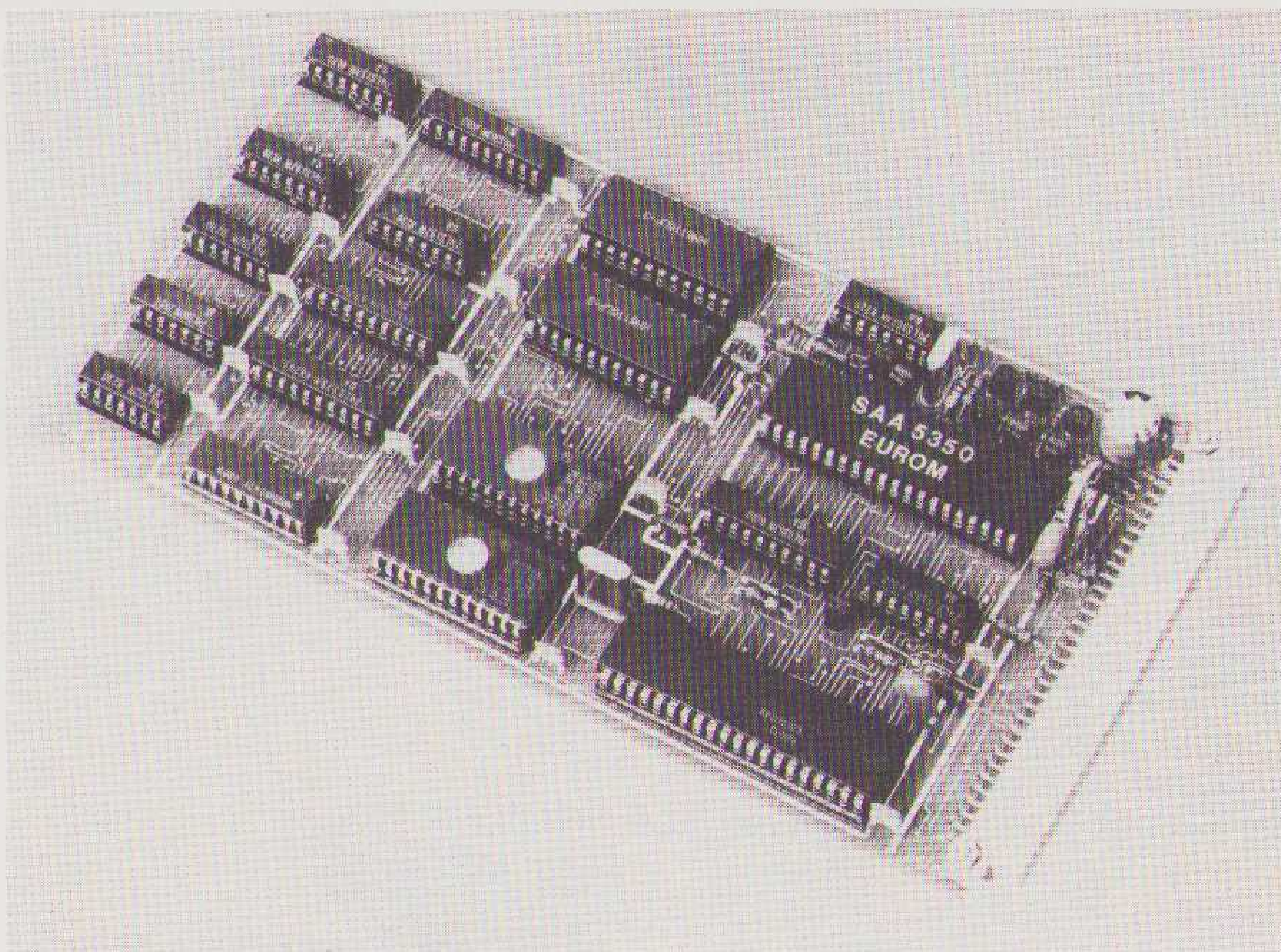
Naast de reeds eerder besproken spraakherkenner/synthesizer van General Instrument brengt deze firma ook nog een andere chip op de markt, **waar reeds een complete spraaksynthesizer in zit.** Bij deze chip heeft men geen extra geheugen meer nodig voor het opslaan van spraak, omdat de chip volledig fonetisch is geprogrammeerd. Door aansturing van de juiste adressen met bijvoorbeeld een computer, kan elk gewenste spraakklank opgewekt worden.

Ook **Philips** komt met een spraaksynthesizer op de markt. Omdat dit IC volgens een ander (men zegt beter) principe werkt, zijn hier nog wel spraakgeheugens bij vereist. De kwaliteit van de spraak is prima, maar gezien de kosten blijft het (voorlopig?) bij professionele toepassingen.

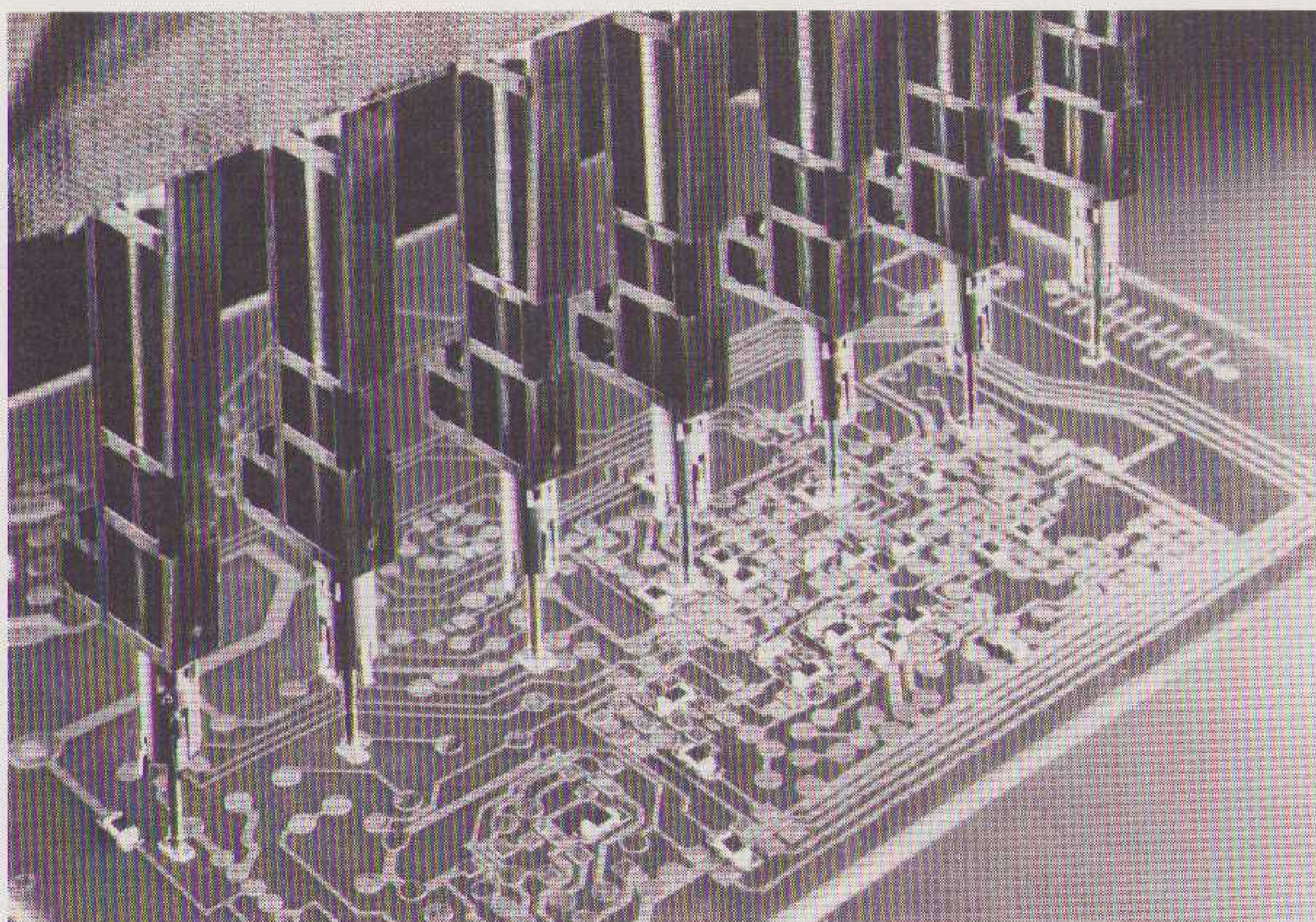


Van Philips is ook afkomstig het SA 5350 EUROM IC, waarmee het een stuk eenvoudiger wordt om Viditel op de buis te krijgen. Naast een monitor met keyboard en een modem (telefoonkoppeling) is slechts nog een microprocessor, wat geheugen en natuurlijk de bewuste EUROM-chip nodig voor een complete Viditel ontvanger/decoder.

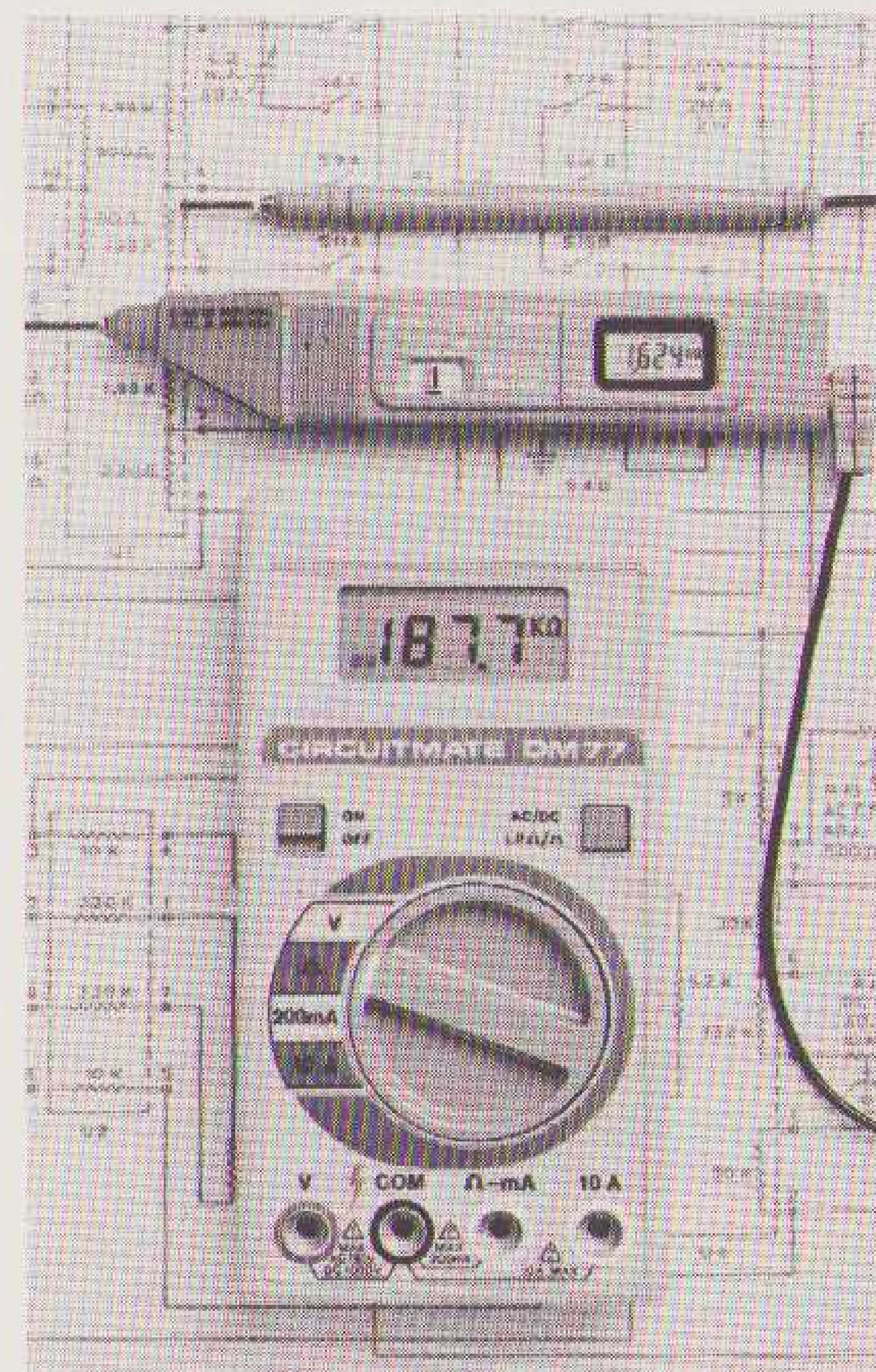
Zoals aan het begin reeds werd gesteld, bevestigde de FIAREX dat de trend van het steeds kleiner en perfecter wordende electronica gestaag doorgaat. Een verheugend feit hierbij is dat de prijzen ondanks deze ontwikkelingen **niet** torenhoog oplopen, zoals we dat in het verleden gewend waren. De electronica wordt niet alleen beter en kleiner....., maar ook **goedkoper.** ■



Het SAA 5350 'EUROM' IC voor CEPT-videotex.

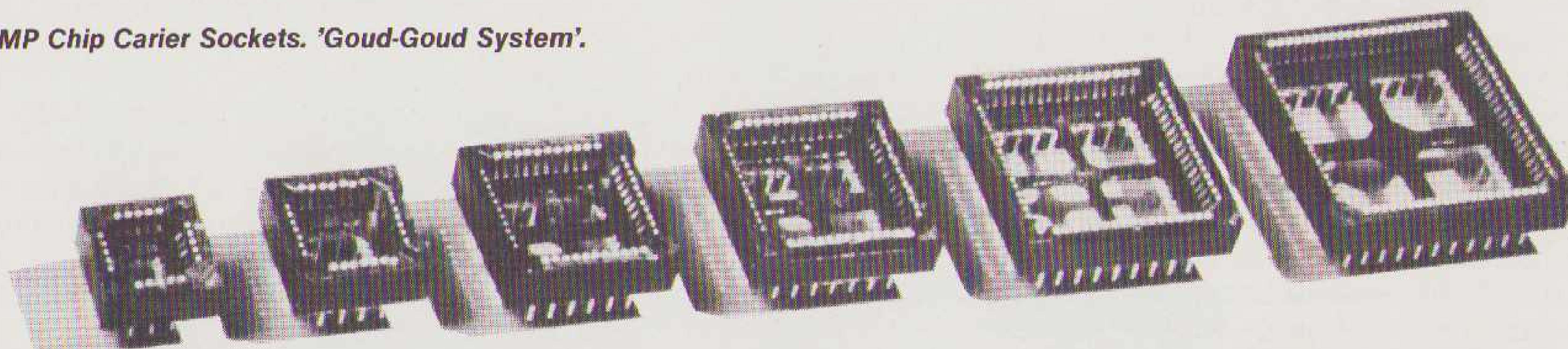


Philips ontwikkelde speciale machines voor het automatisch plaatsen van componenten. De hier afgebeelde pipetten zorgen ervoor, dat de componenten worden opgepikt uit de voorraad en op de plaat worden geplaatst. Met behulp van een microfoontje luistert de machine of de component goed is opgepikt.



Bijzondere aandacht trok de DM 73 digitale meterpen (in de vorm van een logische testpen) van Beckman Industrial.

AMP Chip Carier Sockets. 'Goud-Goud System'.



ONTSTEKINGSSCHAKELING VOOR AUTO'S

De MC3334 serie lineaire geïntegreerde schakelingen voor autotoepassingen, is een krachtige ontstekingsschakeling. Deze schakeling betrekt zijn besturingssignaal van een magnetische onderbreker en levert een nauwkeurig bepaald bobinevermogen via een externe Darlington-transistor. De MC3334 serie werd ontworpen voor de vervangingsmarkt van de Delco ontstekingstoepassingen met vijf aansluitingen. De nieuwe serie biedt een ontstekingssysteem, dat de bougie-energie bij minimale vermogensdissipatie optimaliseert. Het IC is voorzien van pennen om ontwerpen met dikke-film of printplaat modules mogelijk te maken, zonder dat cross-over optreedt. De eigenschappen van de MC3334 zijn geleidelijk ontstaan om de tijdpulsopwekking van de schakeling en de stroomregelingsbehoeften van de huidige geavanceerde auto-ontstekingen te optimaliseren. Enkele specifieke eigenschappen zijn:

— het zoeken van de beste plaats in de auto om energie optimaal te kunnen opslaan met een minimum aan verlies

— robuuste uitvoering met ingangs/-uitgangs overspanningsbeveiliging. Deze beveiliging treedt in werking bij 30 V accuspanning om schade door belastingsschommelingen aan het IC en de Darlington te voorkomen.

— er zijn weinig omringende componenten nodig zonder kritische externe weerstanden

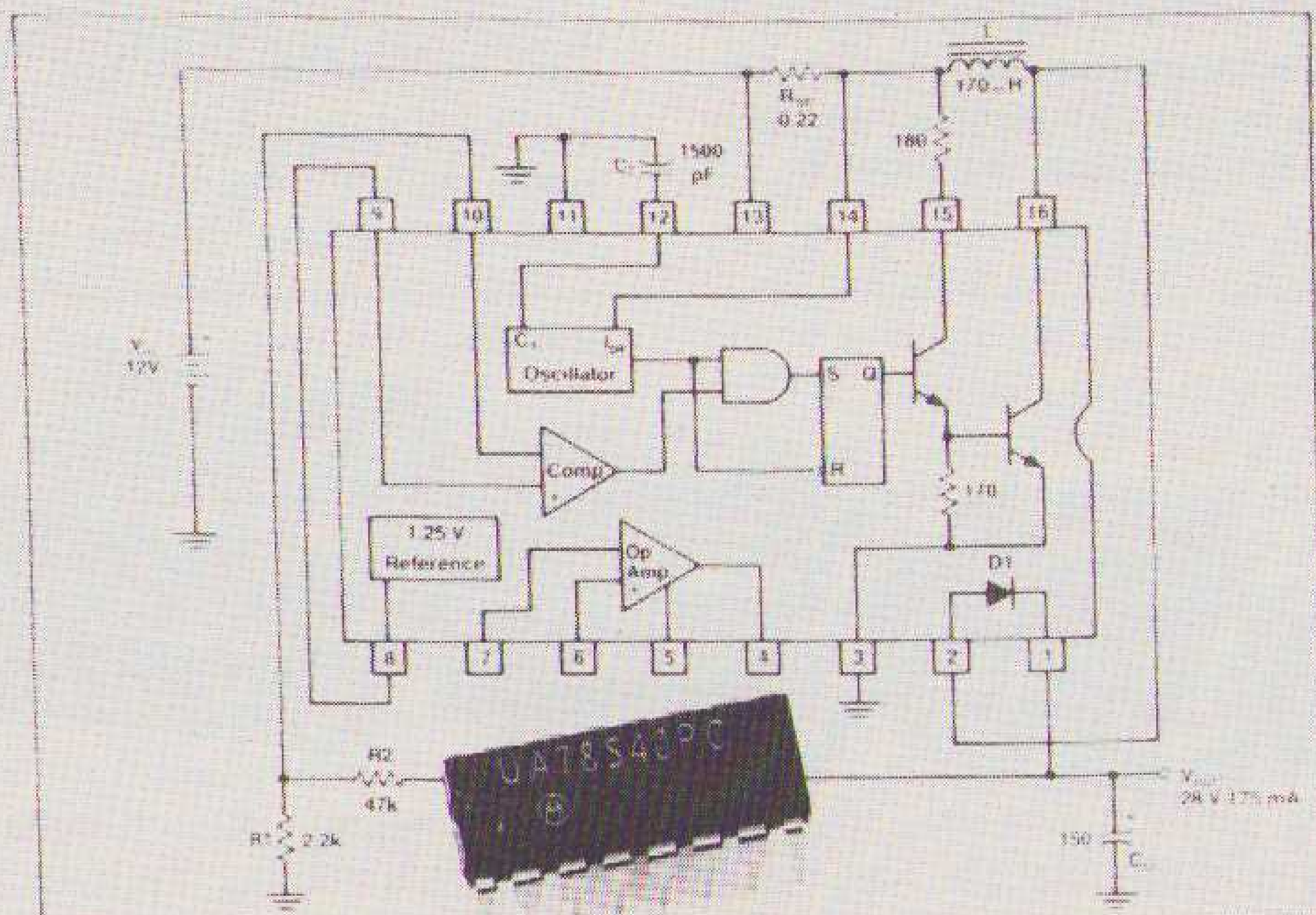
— extern instelbare piek-bobinestroom.



µA78S40 BOUWSTEEN VOOR SCHAKELENDE VOEDINGEN

De µA78S40 is een universele bouwsteen, die voorziet in alle noodzakelijke functies voor het ontwerpen van schakelende voedingen. Dit monolitische subsysteem werd tot nu toe uitsluitend door Fairchild geproduceerd.

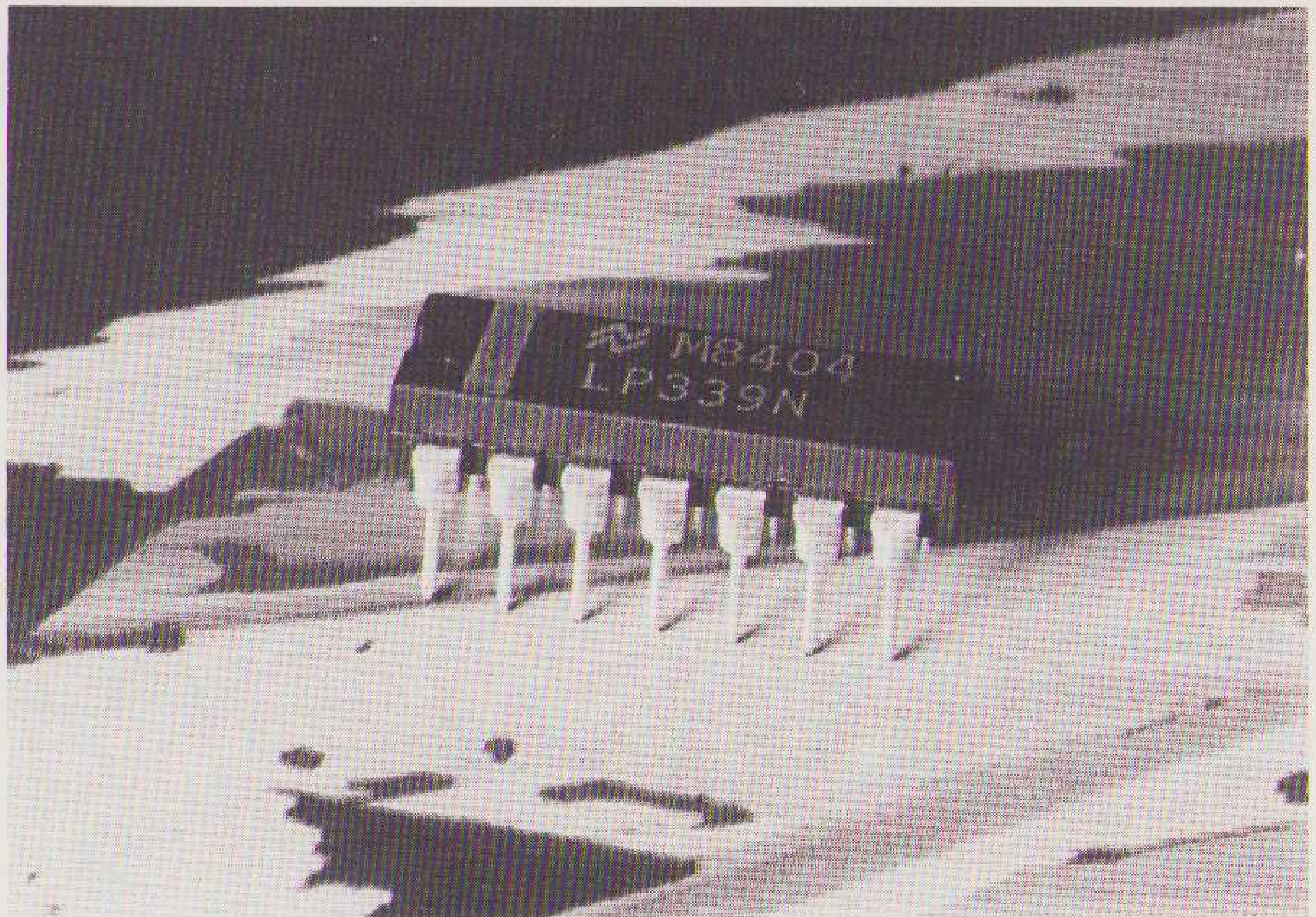
Motorola biedt deze bouwsteen nu ook aan in dezelfde behuizing en met dezelfde temperatuurspecificaties. De belangrijkste eigenschap van de µA78S40 is zijn instelbare uitgangsspanning binnen een bereik van 1,25 tot 40 V en zijn effectieve spanningsregeling van 80 dB. Andere opvallende eigenschappen zijn een op de chip aanwezige schakeltransistor voor hoge spanning (40 V) en grote stroom (1,5 A piekstroom) en een vermogensdiode met een doorlaatstroom van 1,0 A. Verder beschikt de µA78S40 over een naar eigen inzicht te gebruiken uitgangs-OpAmp met krachtige stroomuitgang en afzonderlijke voeding. De bouwsteen werkt over een voedingsspanningsbereik van 2,5 tot 40 V en neemt een ruststroom op van slechts 1,8 mA. De op de chip aanwezige vermogensschakeltransistor en diode, naast de regelschakeling, maken de µA78S40 bijzonder geschikt als laagvermogen omhoog- of omlaagtransformerende of inverterende gelijkspanningsomzetter. Er kunnen uitstekende resultaten worden bereikt in batterijgevoede systemen, waar het rendement van bijzonder belang is.



GELIJKSPANNINGSOMZETTER VAN 1,5 A

De MC34063 serie gelijkspanningsomzetters heeft een uitgangsschakeltransistor met een piekstroom, die tweemaal groter is dan de meeste bestaande gelijkspanningsomzetters in 8-pens DIL behuizingen hebben. Ze zijn bedoeld voor spanningsverhoging- of verlaging en daarom is het spanningsbereik van de MC34063, dat loopt van 2,5 tot 40 V, groot te noemen, terwijl de ruststroom slechts 2,4 mA is. De componenten bevatten alle noodzakelijke functies zoals een temperatuurgecompenseerde referentiebron, oscillator, stroombegrenzing per cyclus, terugkoppeling aan de uitgang voor spanningsstabilisatie.

MOTOROLA B.V.
Maarssen. Tel. 030 - 44 38 08. ▶



QUAD-COMPERATOR MET LAAG VERMOGEN, ENKELE VOEDING

Onlangs is National Semiconductors met een nieuw IC, **de LP 339,** uitgekomen. Dit IC bevat vier onafhankelijke spanningsvergelijkers, die niet meer dan 60 µA (typische waarde) aan stroom verbruiken en op een voedingsspanning werkt binnen een groot bereik. Het lage stroomverbruik maakt dit IC uitermate geschikt voor batterijschakelingen. Enkele practische toepassingen zijn o.a. limietvergelijkers, eenvoudige A/D-converters, spanningsgestuurde oscillatoren (VCO's) en multivibratoren.

De LP 339 is specifiek ontworpen voor toepassing met logische CMOS-schakelingen. Enkele andere kenmerken zijn: de mogelijkheid om het massa-spanningsniveau te meten; het IC heeft dezelfde pin-out als de LM 339 en kan een grote stroom (30 mA bij V_O - 2 V DC) afgeven. Verder is de V+ ingang goed beschermd tegen spanningen in tegengestelde richting, die de werking negatief kunnen beïnvloeden. Indien gewenst kan het IC ook met een gesplitste voeding werken. Verdere karakteristieken zijn o.a.: een ingangs bias-stroom van 3 nA en een lage ingangs offset-spanning en stroom met een typische waarde van resp. 2 mV en 0,5 nA.

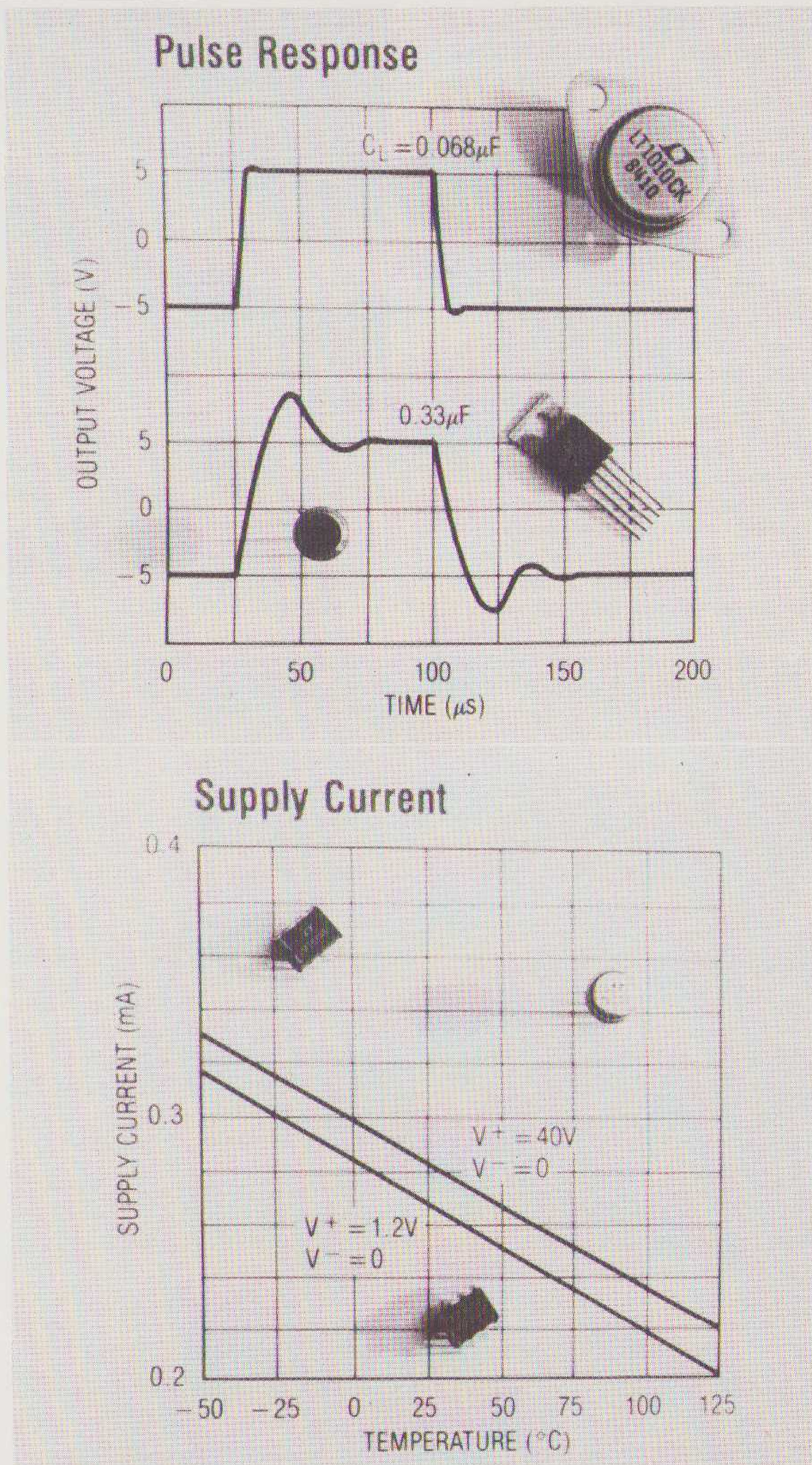
NATIONAL SEMICONDUCTORS.

GEMAKKELIJKE START MET BESTURINGSPRINTKAARTEN

Voor nagenoeg elk nieuw electronisch apparaat zijn aangepaste waarden voor stroom en spanning noodzakelijk om aan de vermogensbehoefte te kunnen voldoen. Schakelende voedingen met een hoge frequentie zijn universeel in te zetten. Voor haar vier specifieke stuurschakelingen TDA 4700/14/16/18 biedt Siemens nu een applicatieondersteuning aan, waarmee ontwerpers van apparatuur het ontwerpen van voedingen aanmerkelijk eenvoudig wordt gemaakt: voorbereidde lay-outs en componentenopstellingen voor besturingsprintkaarten geven duidelijk aan, welke componenten op de kaarten moeten worden aangebracht om sneller de gewenste schakelende voeding te kunnen samenstellen.

De vier geïntegreerde stuurschakelingen bieden voorregeling *(netbromonderdrukking)*, dynamische stroombe- ▶

grenzing, onder- en overspanningsbeveiliging, 'soft' inschakelen van de voeding, dubbelpulsonderdrukking, referentie-overbelastingsbeveiliging en de mogelijkheid tot externe synchronisatie. De componentenserie TDA 4700 /14/16/18 is beschikbaar in twee temperatuurbereiken: 0 tot +70°C *(kunststof omhulling)* en −25 tot +85°C *(keramische behuizing).* Met deze eigenschappen kan elke gebruiker de geïntegreerde schakeling uitzoeken, die het best overeenkomt met het concept van zijn schakelende voeding. Voor de vier geïntegreerde schakelende voedingsbouwstenen, heeft Siemens schakelvoorbeelden voor gestandaardiseerde stuurschakelingen en lay-out voorstellen uitgewerkt, waarmee de ontwerper over een gemakkelijke start voor snelle realisatie van een schakelende voeding beschikt.
SIEMENS NEDERLAND N.V.
Den Haag.

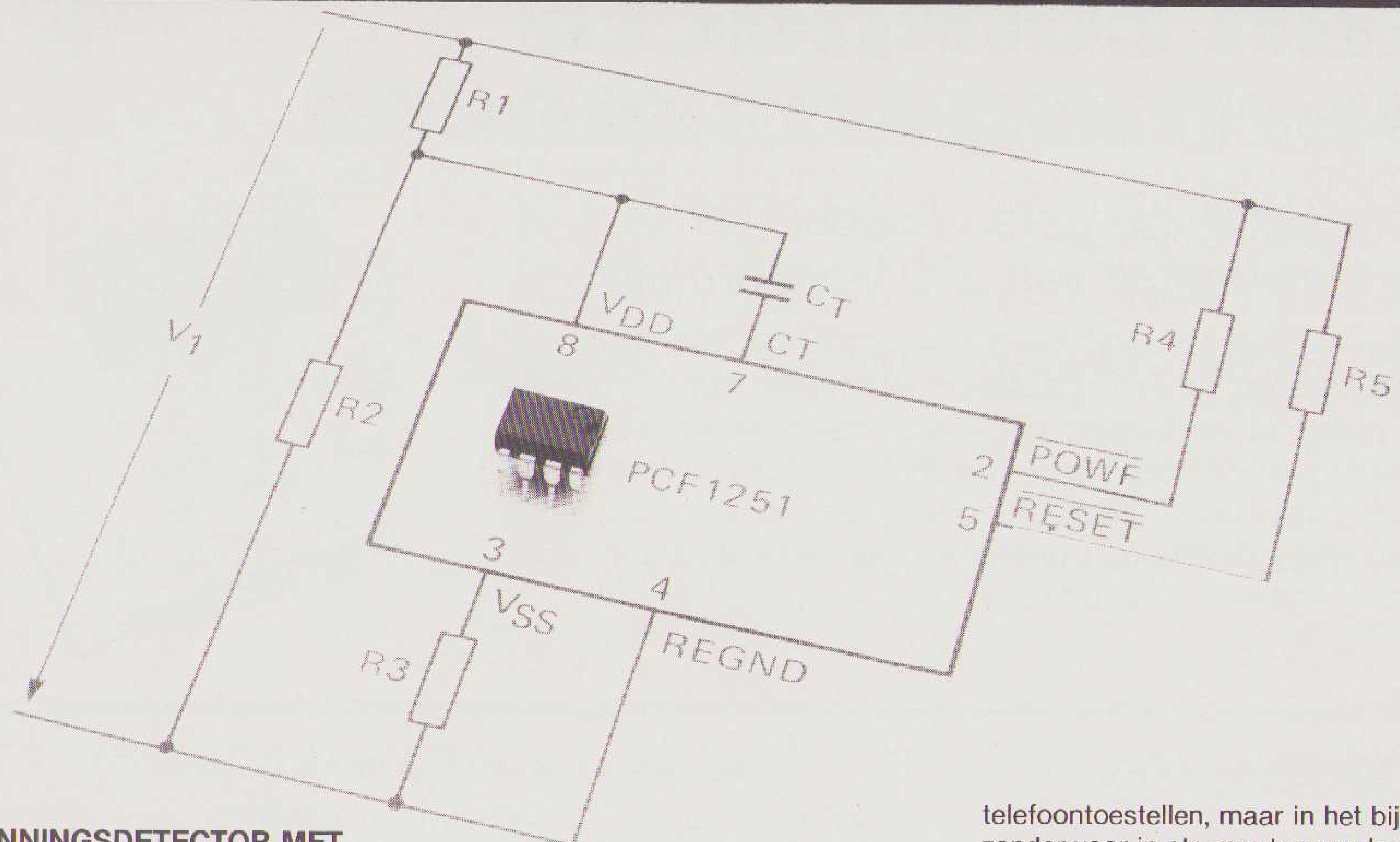


SNELLE BUFFER

De LT1010 van Linear Technology is een snelle buffer met versterkingsfactor 1 en een maximum uitgangsstroom van 150 mA. Met deze buffer is het mogelijk de maximale uitgangsstroom van opamps belangrijk te vergroten. Een voordeel van deze constructie is de scheiding tussen de opamp uitgang en het tegenkoppelcircuit, waardoor bijvoorbeeld stabiliteitsproblemen bij capacitieve belastingen tot het verleden behoren. De bandbreedte bedraagt 20 MHz, de slew-rate 100 V/us. De LT1010 kan 20 Vtt over een 75 Ohm belasting leveren. De buffer werkt zowel met symmetrische als enkelvoudige voedingen, van +4 Volt tot ±20 Volt, waarbij de maximale ruststroom slechts 5 mA bedraagt. De uitgang is beveiligd door middel van stroombegrenzing en een thermische beveiliging. De LT1010 is leverbaar in drie verschillende behuizingen: 8 pens TO-5, 4 pens TO-3 en 5 pens TO-220.

LM10 PRECISIE OPAMP

De LM10 is een precisie opamp (Linear Technology) in keramische behuizing. Deze behuizing heeft een hermetische afsluiting van de chip. Naast de keramische behuizing is de LM10 ook verkrijgbaar in TO-5 en plastic DIL-behuizingen. De LM10 werkt met voedingsspanningen van 1.1 tot 40 Volt en kan 15 mA uitgangsstroom leveren. In één behuizing zijn een instelbare referentie met lage drift en een referentieversterker ondergebracht. De opamp is zodanig ontworpen dat de uitgang tot vrijwel de voedingsspanning(en) kan worden uitgestuurd.
ALCOM ELECTRONICS B.V.
Capelle aan den IJssel.
Tel. 010 - 51 95 33. ▶



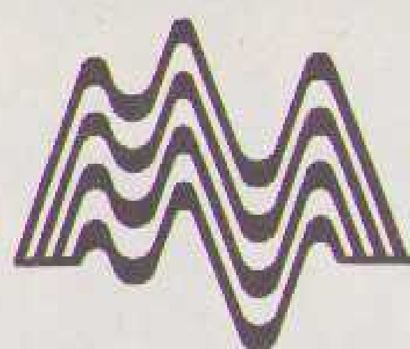
SPANNINGSDETECTOR MET LAAG STROOMVERBRUIK

De PCF 1251 van Philips is een 8-pens CMOS-spanningsdetector met het lage verbruik van 1 µA. Het IC detecteert spanningen op basis van een interne referentiespanning ter grootte van de bandafstand. Deze referentiespanning is stabiel over het gehele temperatuurgebied van −40 tot +85°C. Het detectieniveau en de hysteresis kunnen uitwendig met weerstanden worden ingesteld. Er zijn vier uitgangssignalen, waarvan er twee kunnen worden vertraagd met aparte condensatoren.
De PCF 1251 is in eerste instantie bestemd voor aan/uit-detectie van de voedingsspanning en het resetten van microcontrollers, zoals de Philips MAB 8400-reeks of andere standaardtypen. Toepassing is ook mogelijk bij analoge schakelingen voor het vastleggen van de minimum- en maximumspanningen, of als indicator die b.v. waarschuwt wanneer de batterijen uitgeput raken. De PCF 1251 bestaat uit een 'bandgap' spanningsreferentie (1,0 tot 1,3 V), een schakeling die de toegevoerde spanning met deze referentiespanning vergelijkt en een vertragingsschakeling. Zolang de toegevoerde spanning boven de referentiespanning ligt, zijn de vier uitgangen uitgeschakeld. Zodra deze daaronder komt verschijnt er een spanningsuitvalsignaal aan twee van de uitgangen. Na een bepaalde tijd, die met de externe condensator C_T kan worden ingesteld, worden de twee reset-uitgangen ingeschakeld. Dezelfde tijdsvertraging vindt plaats wanneer de toegevoerde spanning weer toeneemt en de referentiespanning overschrijdt, waardoor de uitgangssignalen worden opgeheven. De detector wordt in twee versies geleverd. De PCF 1215 T bevindt zich in een SOT-97 A omhulling, een kunststof miniatuuromhulling, die geschikt is voor oppervlaktemontage. De PCF 1251 P heeft een SOT-97 A omhulling, een kunststof DIL verpakking.

DE PCF 8577 VOOR DIRECTE BESTURING VAN LCD'S MET I²C-BUS INTERFACE

De PCF 8577 is een kostenbesparende CMOS-schakeling van Philips voor directe besturing van 32 LCD-segmenten of duplexbesturing van 64 segmenten. Dankzij de tweelijns I²C-bus interface is het aantal benodigde doorverbindingen beperkt. Bovendien is de pennenconfiguratie geschikt gemaakt voor een eenlaagsbedrading, waardoor een enkelzijdige printplaat kan worden gebruikt. Dit heeft tot gevolg dat de complexiteit en de montagekosten nog verder worden gereduceerd. De PCF 8577 is bestemd voor algemene displaydoeleinden, voor talloze instrumenten en telefoontoestellen, maar in het bijzonder voor in strumentenpanelen van auto's. Ook kan de schakeling worden gebruikt om het aantal uitgangen van de I²C-bus uit te breiden. Bij systemen met een aantal van deze IC's wordt het busverkeer tot een minimum beperkt door de automatische adresuitbreiding over de subadresbestemmingen heen. Bij directe besturing wordt het verkeer verder beperkt door het schakelen van het display-geheugen. Dankzij de programmeerbare adressering van de PCF 8577 kunnen er maximaal acht directe LCD-stuurschakelingen worden verbonden met een op de I²C-bus gebaseerd systeem, zodat het totale aantal LCD-segmenten 256 kan bedragen. De voedingsspanning van het IC is 2,5 tot 9 V, al naar gelang het spanningsniveau van het LCD. Voor de I²C-bus geldt een spanningsniveau van 0,8 V (ingang LOW) resp. 2,0 V (ingang HIGH). Het maximale stroomverbruik bij 9 V zonder externe belasting is 250 µA **met** en 50 µA **zonder** busverkeer. Bij het inschakelen van de voeding worden alle LCD-segmenten uitgewist totdat het IC de nieuwe data ontvangt. Het IC is in twee versies verkrijgbaar: PCF 8577 P in een kunststof 40-pens DIL, de SOT-129 en de PCF 8577 T in een kunststof 40-pens SO miniatuuromhulling, de VSO-40.

PHILIPS NEDERLAND.
Eindhoven. Tel. 040 - 78 27 06.



Een compacte vermogensmeter

Voor het in de gaten houden van het stroomverbruik van 220 V-apparatuur



Deze vermogensmeter heeft twee bereiken: ***200 Watt*** *en* ***2000 Watt*** *en een oplossend vermogen van* ***0,1 Watt.*** *De schakeling is ondergebracht in een behuizing met geïntegreerde net-steker. Door zijn compacte bouw is het apparaat goed handelbaar en gemakkelijk tussen stopcontact en het verbruiksapparaat te koppelen. De uitlezing gaat via een 3½-digit LC-Display.*

TECHNISCHE GEGEVENS VERMOGENSMETER	
Meetbereik 1 .... 0-200 Watt	Ingangsstroom 0-10A
Oplossinggraad .... 0,1 Watt	Nauwkeurigheid . . typ. 0,2% (ca. 2% bij ruwe afregeling)
Meetbereik 2 ...... 0-2000 Watt	
Oplossingsgraad .... 1 Watt	Overbelasting . . kortstondig 50%
Ingangsspanning .... 0-300 Volt	Zekering .... smeltzekering 10A

Het hart van de schakeling wordt gevormd door een precisie vermenigvuldiger van het **type RC 4200 A** van de firma *Raytheon*. Samen met de weerstanden R18-40, de condensatoren C11-14 en de opamp OP4, vormt dit IC een hoogwaardige en zeer goed lineaire vier-quadranten analoge vermenigvuldiger. Op de uitgang *(pen 14)* van OP4 staat een gelijkspanning, evenredig aan de belasting, verkregen uit het product van spanning en stroom **(vermogen = spanning × stroom).**
Het bijzondere van deze schakeling is dat het vermogen zeer nauwkeurig gemeten kan worden en wel volkomen onafhankelijk van faseverschuivingen, gesuperponeerde gelijkspanningen of vervorming van de golfvorm. Door de condensator C14 wordt de uitgangsspanning zo bewerkt dat er op de uitgang een gelijkspanning ontstaat, die direct via de A/D-omzetter ICL 7106 het gemeten vermogen op het LC-Display zet.
Op de werking van de rond de ICL 7106 opgebouwde schakeling hoeven we hier niet verder in te gaan, omdat deze schakeling reeds veelvuldig is toegepast.
De schakeling wordt direct uit het net gevoed. De stroom, die door het aangesloten verbruiksapparaat loopt, gaat via de 10A zekering en de referentieweerstanden R1 en R2. De spanningsval over deze weerstanden wordt via R3 doorgegeven aan de beveiligingsdioden D1-D4 en vervolgens naar de niet inverterende ingang *(pen 10)* van OP3. Hier wordt deze, evenredig aan de spanning van de verbruikte stroomsterkte, afhankelijk van de stand van S1 (200 of 2000 Watt) met een factor 10 of 1 versterkt. Via de uitgang van OP3 *(pen 8)* gaat dit extra gebufferde signaal via R20 naar de ene ingang van de vermenigvuldiger IC2. Tegelijkertijd wordt de over de verbruiker staande spanning via de weerstandsdeler R4-7 op de tweede ingang van IC2 *(via R21)* aangevoerd. De trimmers R14, R30, R34 en R40 dienen voor de nulpuntsinstelling, maar daar wordt later in dit artikel nog verder op ingegaan. Met R44 wordt de schaalfactor van de A/D-omzetter *(IC3)* ingesteld. De voeding van de complete schakeling loopt via condensator C1, samen met de gelijkrichtdioden D5-6 en de voor de spanningsbegrenzing dienende zenerdioden D7 en D8.

Men dient er ter dege rekening mee te houden dat condensator C1 direct met de netspanning te maken krijgt en dus zeker een waarde van 630 Volt ⎓ moet hebben. De met de zenerdioden D7 en D8 op ± 15 Volt begrensde spanning wordt door de condensatoren C2-5 gebufferd en van stoorpulsen ontdaan, om vervolgens IC1 met haar vier geïntegreerde opamps te voeden. De opamps OP1 en OP2 zijn samen met de referentiediode D9 van het **type ICL 8069** als een positieve en negatieve constante spanningsbron geschakeld, die voor de voeding van de rest van de schakeling + 11 Volt en − 10 Volt afgeven. Op deze manier verbruikt de schakeling zelf slechts 0,2 Watt.

De bouw

Om te beginnen worden beide printen op de gebruikelijke manier van onderdelen voorzien. Eerst zijn de passieve onderdelen aan de beurt en dan de actieve, waarbij niet vergeten mag worden dat IC3 onder het LC-Display wordt geplaatst. Het display moet dus als laatste op de print gesoldeerd worden. De met dezelfde letters aangeduide punten op beide printen worden nu middels een snoertje met elkaar verbonden (zie

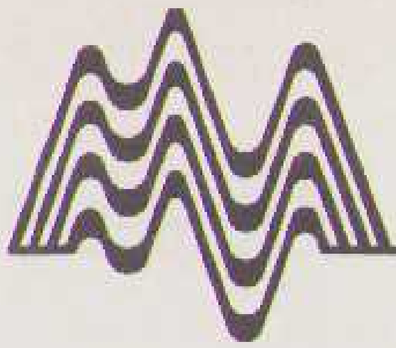


Fig.1. Schema van de vermogensmeter.

ook het schema en de onderdelen-opstelling).

Voor de aansluiting van de schakeling op de netspanning moeten snoeren gebruikt worden met een dwarsoppervlak van minimaal 1,5 mm². Dit geldt overigens voor alle 220 V-leidingen in deze schakeling. De aardleiding van gelijke dikte wordt met de aardlippen van de steker en het stopcontact van de behuizing verbonden. Voor de inbouw dient men de printen nog eens grondig op mogelijke fouten te corrigeren. De onderlinge mechanische bevestiging van beide printen en de bevestiging in de behuizing, gebeurt met twee M3 × 50 mm schroeven en afstandsbusjes met een lengte van 45 mm. Voor de bevestiging zijn nog twee extra M3 × 6 mm schroeven te gebruiken. Om ieder risico te vermijden dat iemand per ongeluk netspanning voerende delen aanraakt, moet de uitsnede voor het LCD-scherm aan de binnenkant met een minimaal 2 mm dik plaatje plexiglas worden afgedekt. Stevig vastlijmen is hier het parool.

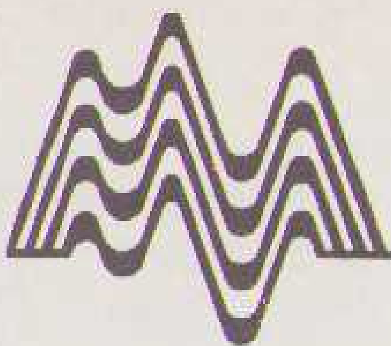
We willen er hier nogmaals nadrukkelijk op wijzen, dat men onder geen enkele omstandigheid aan een geopend en ingeschakeld apparaat mag werken.

Bij het afstellen en zoeken naar eventuele fouten moet de schakeling zonder meer van het lichtnet gescheiden zijn. De voeding wordt in dat geval door twee 15 Volt netvoedingen overgenomen. Hiertoe worden eerst de beide zenerdioden D7 en D8 verwijderd, waarna de voedingen op de juiste aansluitpunten *(+15 Volt/-massa/−15 Volt)* aangesloten worden. Het enige deel, dat nu niet uitgetest kan worden is het gelijkrichterdeel, bestaande uit condensator C1 en de dioden D5-8.
De vermogensmeter mag alleen dan op het lichtnet aangesloten worden wanneer de behuizing helemaal gesloten is en er verder geen meetapparaten aan zijn gekoppeld. Denk hier vooral aan, want de schakeling staat onder netspanning en dan kan één fout er al één te veel zijn.

Calibratie

De vermogensmeter is op vrij eenvoudige wijze af te regelen, omdat het niet meer is dan de instelling van het nulpunt en de schaalfactor. Allereerst worden de schakelingen volgens de hierboven beschreven manier op twee 15 Volt voedingen aangesloten, waarbij de zenerdioden D7 en D8 tijdelijk verwijderd worden.
De stroom door de positieve voedingslijn moet nu ergens tussen de 2 mA en de 5 mA liggen, terwijl dit bij de negatieve lijn tussen de 4 mA en 10 mA moet zijn, maar in geen geval meer dan 12 mA. Omdat de schakeling nu van het lichtnet afgesloten **MOET** zijn en er dus ook geen verbruiksapparaat op aangesloten kan worden, ligt zowel de spanningsvermenigvuldigingsingang *(via R7)* als de stroomvermenigvuldigingsingang *(via R1/R2 en R3)* aan de massa.
De nulpuntsinstelling van de opamps OP3 en OP4 kan nu dus meteen volgen. Allereerst wordt met een multimeter, waarvan de min aan de massa ligt, de spanning op de niet inverterende ingang van OP3 *(pen 10)* gemeten. Deze moet op 0,00 Volt liggen. Ook de navolgende metingen zijn verricht ten opzichte van de massa van de schakeling. Vervolgens wordt de uitgangsspanning van OP3 met een geopende schakelaar S1 *(pen 8 van OP3)* gecontroleerd en met R14 op 0,00 Volt ingesteld, waarbij eveneens een afwijking van enkele mV toelaatbaar is. Indien men genoegen neemt met een nauwkeurigheid van 2% in de vermogensmetingen, dan is de instelling van de vermenigvuldiger klaar en moet slechts nog de A/D-omzetter *(IC3)* afgeregeld worden. Door de grote precisie van de hier toegepaste vermenigvuldiger **RC 4200 A** is het echter mogelijk een nauwkeurigheid van 0,2% te bereiken. Hiervoor moeten de trimmers R30 en R34 als volgt worden ingesteld. Op de uitgang *(pen 14)* van OP4 wordt nu een oscilloscoop aangesloten, waarvan de afscherming eveneens met de massa van de schakeling is verbonden. Vervolgens wordt integratie-condensator C14 gedurende de instelling van de trimmers R30 en R34 verwijderd.
Op de spanningsingang van de vermenigvuldiger, dus parallel aan weerstand R7, wordt nu een blokgolf aangesloten met een amplitude van ±5 tot 10 Volt met een frequentie van 100 Hz - 1 kHz. De blokgolf moet in positieve en in negatieve richting een gelijke amplitude hebben.
Trimmer R34 wordt vervolgens zo ingesteld, dat op de uitgang van OP4 *(pen 14)* de amplitude van deze blokgolf zo klein mogelijk of zelfs nul is. Nu wordt de blokgolf in amplitude verlaagd tot ±0,5-1 Volt en direct op de niet inverterende ingang van OP3 *(pen 10)* aangesloten. Ook nu weer blijft de massa van de vermogensmeter met een van beide aansluitingen verbonden, terwijl de andere op het verbindingspunt van de weerstanden R3 en R15 wordt aangesloten.
De schakelaar S1 wordt nu gesloten *(2000 W-stand)*. Met trimmer R30 wordt nu weer de amplitude op de uitgang van OP4 *(pen 14)* zo klein mogelijk of zelfs op nul afgeregeld. Nadat ook nu weer het blokgolfsignaal is losgekoppeld, kan met R40 de gelijkspannings-nulinstelling van OP4 nog eenmaal geschieden door de met een voltmeter gemeten uitgangsspanning *(pen 14 van OP4)* op 0,00 in te stellen. Hiermee is de analoge vermenigvuldiger afgeregeld op een nauwkeurigheid van maar liefst 0,2% *(typische waarde)*. Zoals reeds eerder werd gesteld, kan de afregeling van de trimmers R30 en R34 komen te vervallen, indien men met een nauwkeurigheid van ca. 2% genoegen neemt. In dat geval moeten beide trimmers ongeveer in het midden van hun bereik worden gezet.
Alvorens nu met de afregeling van de schaalfactor van de A/D-omzetter ICL 7106 *(IC3)* kan worden begonnen, wordt eerst de integratiecondensator C14 weer gemonteerd. Let wel op de polariteit *(plus aan pen 13 van OP4)*.

De instelling van de schaalfactor zal nu niet veel problemen opleveren, omdat door gebruik te maken van de 4-quadranten vermenigvuldiger niet alleen wisselspanningen verwerkt worden, maar ook gelijkspanningen en -stromen. De afregeling kan dus met gelijkspanning en gelijkstroom gebeuren. Over beide parallel geschakelde referentieweerstanden R1/R2 wordt nog een voeding aangesloten, die op een stroom van 0,9-1A ingesteld moet worden. Op de serieschakeling R4-7 wordt nu een gelijkspanning van maximaal 50 Volt aangesloten. **Een hogere gelijkspanning moet beslist worden afgeraden,**

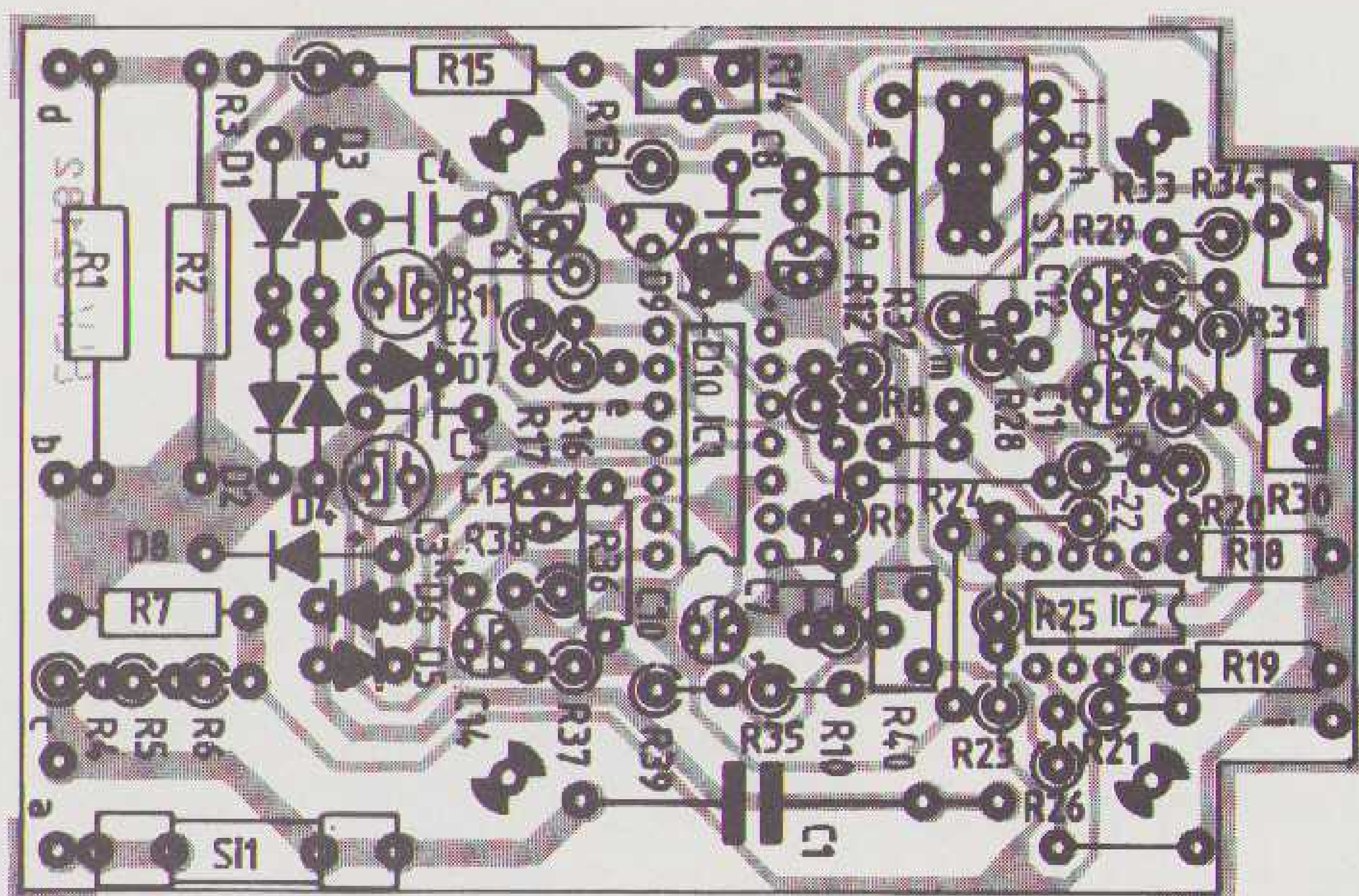


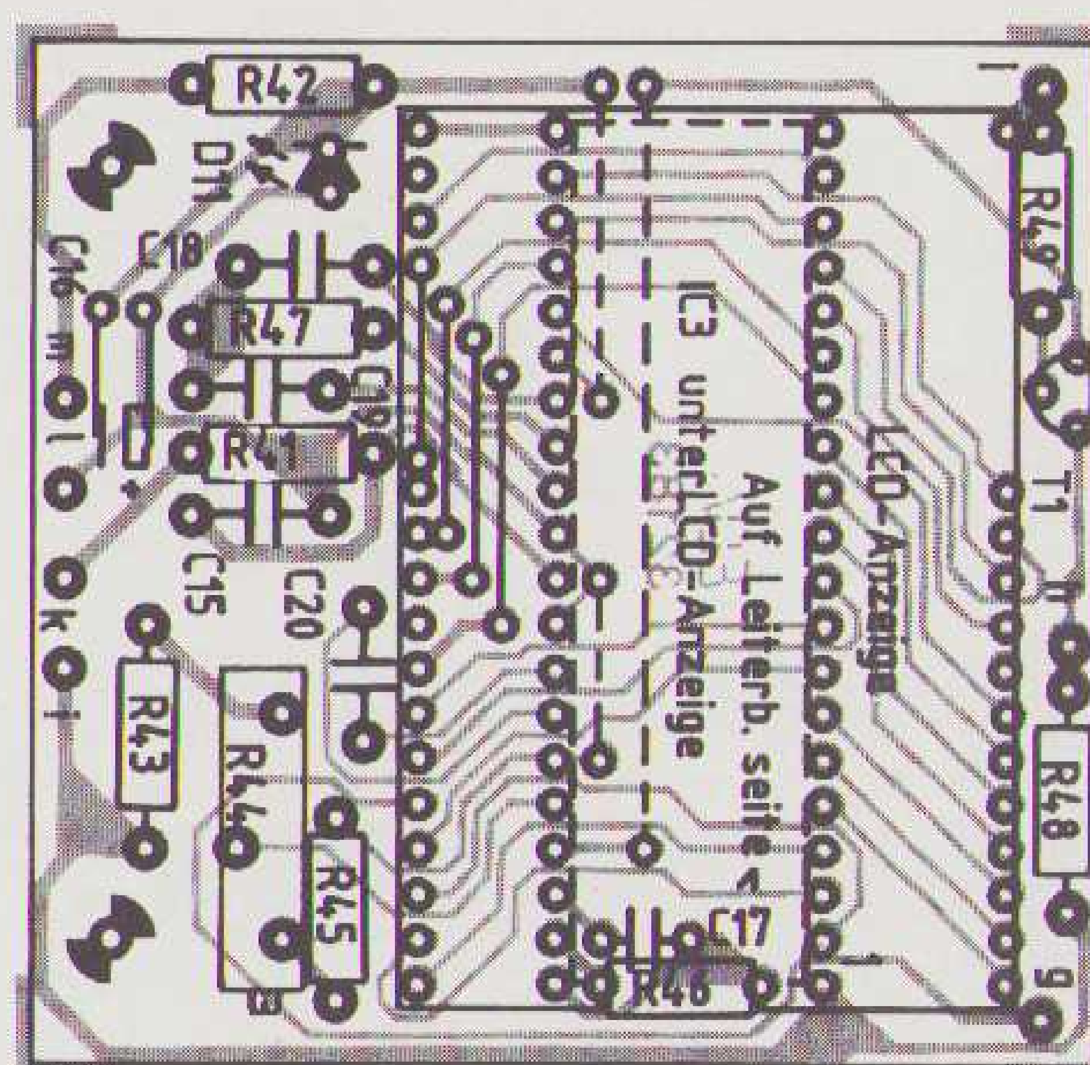
aangezien die absoluut dodelijk kan zijn. Men moet vooral niet vergeten dat **gelijkspanning vele malen gevaarlijker is dan wisselspanning.**
Als veilige grens wordt meestal 47 Volt = aangehouden. Eerlijkheidshalve moeten we er echter wel bij vermelden: hoe groter het verschil van de afregelspanning met de te gebruiken spanning (220 Volt) is, des te onnauwkeuriger de afregeling. De fout zal echter bij gebruik van 50 Volt afregelspanning niet meer dan ± 1 digit zijn. De polariteit van de aangesloten stroom en spanning moet gelijk zijn: dus allebei positief of negatief (t.o.v. de massa). Ter contrôle meten we de spanningsval over R1/R2 en R7 op. In beide gevallen moet de min met de massa verbonden zijn. Nu kan volgens de formule **P (vermogen) = V × I (spanning × stroom)** berekend worden of de uitlezing op het LCD-scherm juist is.
Bij een stroom I van 1 Ampère en een spanning V van 50 Volt, zal het display 50,0 moeten aangeven. Klopt dit niet, dan wordt R44 *(schaalfactor)* zo ingesteld dat de uitlezing wel correct is. Daarmee is de afregeling van de vermogensmeter teneinde.

In dit verband willen we er nogmaals uitdrukkelijk op wijzen, dat deze metingen en afregeling UITSLUITEND mag worden uitgevoerd ZONDER NETSPANNING te gebruiken, maar te volstaan met twee 15 Volt voedingen.

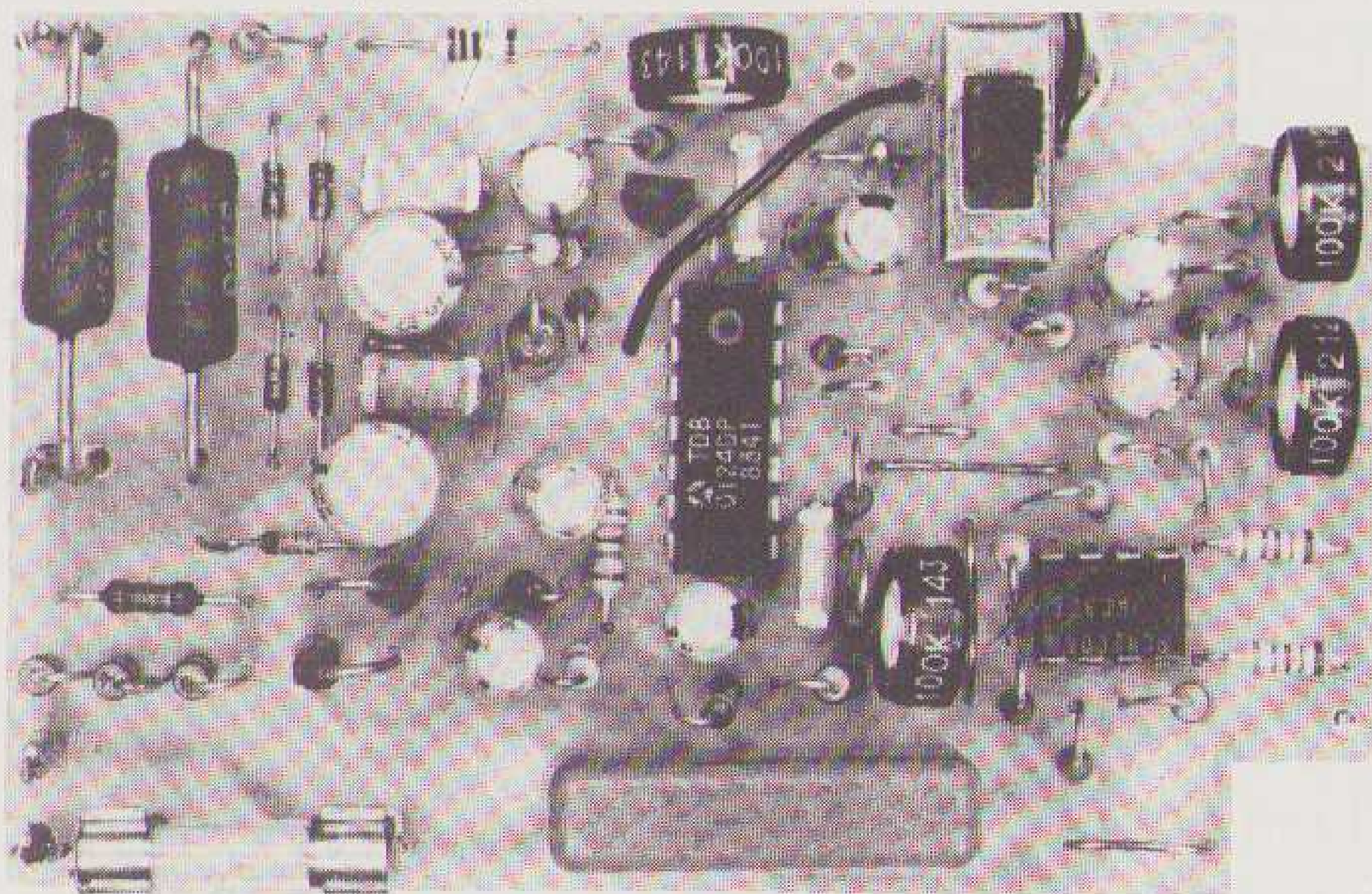
Pas als alle instellingen gedaan zijn en het kastje dicht kan, worden de beide zenerdioden D7 en D8 weer op de print gesoldeerd. Vervolgens wordt de schakeling (opnieuw) in de behuizing ingebouwd en kan deze afgesloten worden. Pas met volledig afgesloten behuizing mag de schakeling op het lichtnet aangesloten worden.

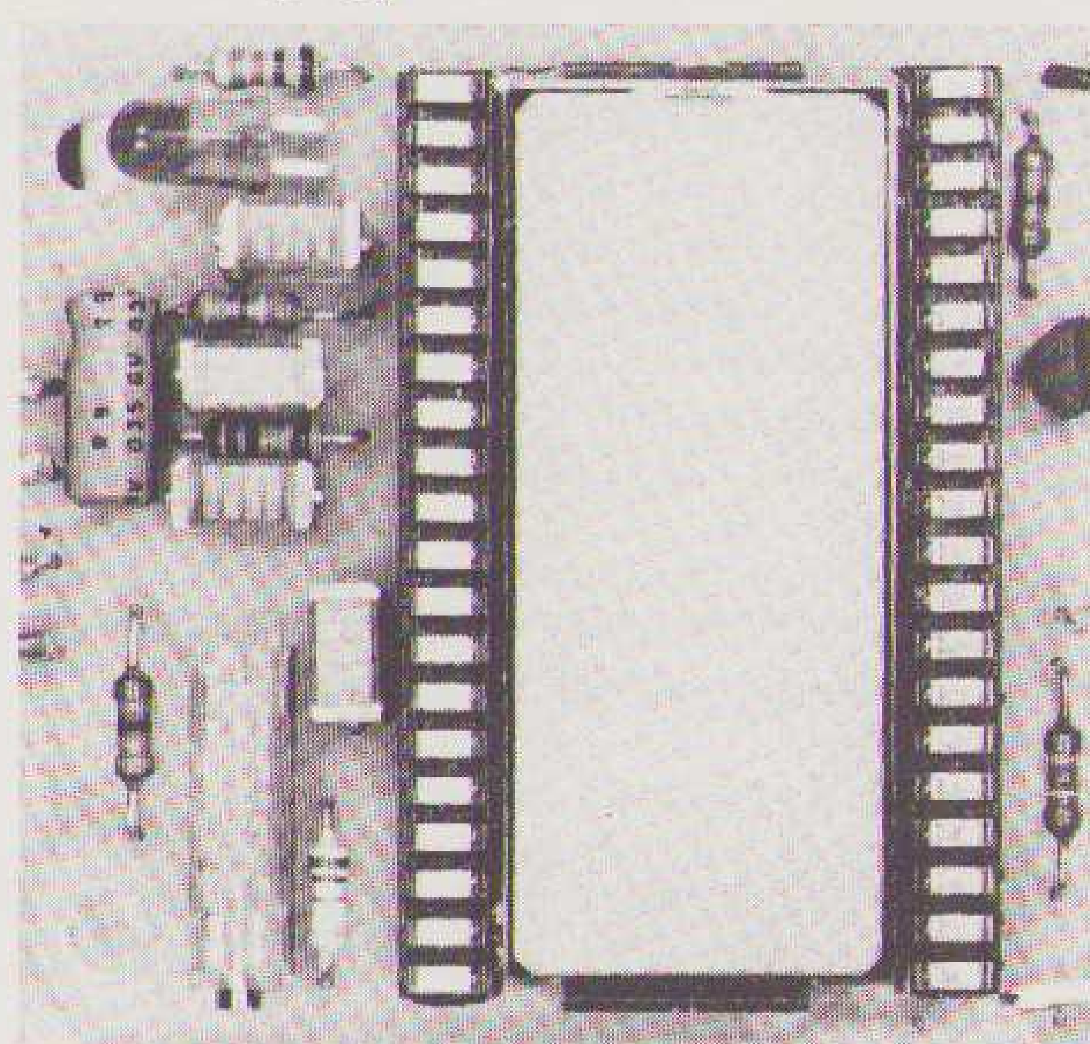
Uit veiligheidsoverwegingen hebben wij de schakelaar voor het omschakelen van het maximaal te meten vermogen niet in de wand van de behuizing opgenomen, maar op de print gelaten, zodat men op geen enkele wijze met metalen delen in aanraking kan komen (die mogelijk netspanning zouden kunnen voeren) zolang de behuizing maar gesloten blijft. Voor het omschakelen is het nu noodzakelijk de vermogensmeter eerst uit het stopcontact te halen (d.w.z. los te koppelen van het lichtnet), waarna de behuizing opengeschroefd wordt om de schakelaar om te zetten.
Ook nu blijft gelden dat men de behuizing wederom moet sluiten, alvorens het apparaat opnieuw aan te sluiten.
Mocht blijken dat door C1 te weinig stroom loopt, dan kan de waarde van C1 tot **470 nF/630 Volt** = verhoogd worden. In de meeste gevallen zal een waarde van **330 nF/630 Volt** echter voldoende blijken. Een onnodige verhoging zal slechts tot gevolg hebben dat de zenerdioden D7 en D8 onnodig zwaar belast worden.
Wanneer het instelbereik van de trimmers R30 en R34 niet voldoende is, dan kunnen ook nog de weerstanden R28 en R32 tot **150 R** resp. **220 R** verhoogd worden. ■





Linksboven: de onderdelenzijde van de basisprint. Rechtsboven: de onderdelenzijde van de displayprint (koperzijde, zie printservice). Linksonder: de compleet opgebouwde basisprint. Rechtsonder: de compleet opgebouwde displayprint.





ONDERDELENLIJST VERMOGENSMETER

Halfgeleiders.

IC1	LM 324
IC2	RC 4200 A
IC3	ICL 7106
D1-D4, D10	1N4148
D5, D6	1N4001
D7, D8	ZPD 15
D9	ICL 8069
D11	LED, 5 mm, rood
T1	BC 548

Condensatoren.

C1	330 nF/630 V
C2, C3	100µF/16 V
C4, C5, C7, C8, C15, C18-C20	100 nF
C6, C11-C14	1µF/16 V
C9, C10, C16	10µF/16 V
C17	100 pF

Weerstanden.

R1, R2	0,1 Ohm/4 Watt, 0,5%
R3, R20	10 kOhm
R4-R6, R21, R35, R41, R46	100 kOhm
R7	5,6 kOhm
R8, R25	22 kOhm
R9, R13	15 kOhm
R10, R12, R23	120 kOhm
R11, R15	1 MOhm
R14, R30, R34, R40, R46	100 kOhm, trimmer, staand
R16	90 kOhm/0,5%
R17	10 kOhm/0,5%
R18, R19	68 kOhm
R22, R36	12 kOhm
R24	2,2 kOhm
R26	47 kOhm
R27, R29, R31, R33, R39	33 kOhm
R28, R32, R37	100 Ohm
R38	220 kOhm
R42	4,7 kOhm
R43, R49	82 kOhm
R44	10 kOhm, spindeltrimmer
R45	3,9 kOhm
R47	270 kOhm
R48	680 kOhm

1985 ETI - INFORMATRONICA
10e jaargang!

OP=OP

Ter gelegenheid van ons 10-jarig jubileum hebben we besloten schoon schip te maken! In ons magazijn hebben we nog een aantal printjes van verschillende populaire projecten uit voorgaande jaren. **Deze ruimen we nu op.**
Mocht u het nummer waarin het bestelde project werd beschreven niet meer in uw bezit hebben, dan kan deze mogelijk ook nog geleverd worden.

Alle oude nummers tot en met december 1982 zijn **zolang de voorraad strekt** verkrijgbaar voor ***f* 3,— per stuk.** Verzend- en administratiekosten ***f* 5,— per zending.**
Bestellingen **uitsluitend** bij vooruitbetaling door toezending van een **wel** ondertekende, maar **niet** ingevulde betaal- of girokaart of door overmaking van het bedrag op girorekening 2256026 t.n.v. Uitgeverij Nanton Press B.V., onder vermelding van de te bestellen artikelen. In geval van uitverkocht wordt het geld teruggestort.

OP=OP

Bestelnr.	Project-print	Opruim.prijs	Bestelnr.	Project-print	Opruim.prijs
	JAARGANG 1977.		PR-7	Paardenrace-spel	*f* 10,—
544	Hartritme monitor	*f* 3,—	STR-9	Star track radio	*f* 6,50
KM4	Kruis/munt-spel	*f* 2,—	EO-10	Electronische ontsteking	*f* 12,50
DD5	2-Tonige deurbel	*f* 7,—	CCD-10	CCD phaser	*f* 24,50
TA6	Temperatuur alarm	*f* 5,—	240	Lichtbaken	*f* 2,50
FG6	Functie generator	*f* 5,—	GSM-10	Gasmonitor	*f* 3,50
AL7	Inbraakalarm	*f* 4,—			
IT8	Injector tracer	*f* 3,—		**JAARGANG 1979.**	
ME-8	Metronoom	*f* 2,—	RF-2	Rad van fortuin	*f* 5,—
DFM-A/D	4-prints digit. freq. teller	*f* 15,—	CT-4	Curve tracer	*f* 7,50
SO-10	Sweep oscillator	*f* 17,50	OS-4	Wien oscillator	*f* 2,50
AA-10	Auto alarm	*f* 2,—	TM-05	Tachometer	*f* 3,50
			ST-05	Stack timer	*f* 14,50
	JAARGANG 1978.		DS-06	Dia synchronisator	*f* 12,—
TI-4	Toerental indicator	*f* 6,50	WET-6	Plantenbevochtiger	*f* 4,50
DAL-4	Diepvries alarm	*f* 3,—	AS-07	Aanraakschakelaar	*f* 5,25
KS A/C	3 Prints kogelslingeren	*f* 25,—	DKDS-7	Drukknop dobbelsteen	*f* 4,25

Bestelbon

Opsturen aan: Informatronica Onderdelenservice. Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Naam:______________________

Straat:______________________

Postcode:__________ Plaats:______________

Giro/Banknr.:______________(evt. voor teruggave)

Tel.:______________ (i.v.m. contrôle bezorging).

maakt graag gebruik van uw aanbiedingen en bestelt hierbij de volgende artikelen.

☐ Het bedrag is inmiddels overgemaakt op giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V. te Bilthoven, o.v.v. het(de) bestelde artikel(en).
☐ Ik sluit hierbij voldoende **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS
Tevens ontvang(en) ik(wij) graag de volgende oude nrs. van Informatronica à *f* 3,—/BF 60 per blad.			
Verzend- en adm.kosten: *f* 5,—/BF 100			
Totaal bedrag			



Vezeloptica

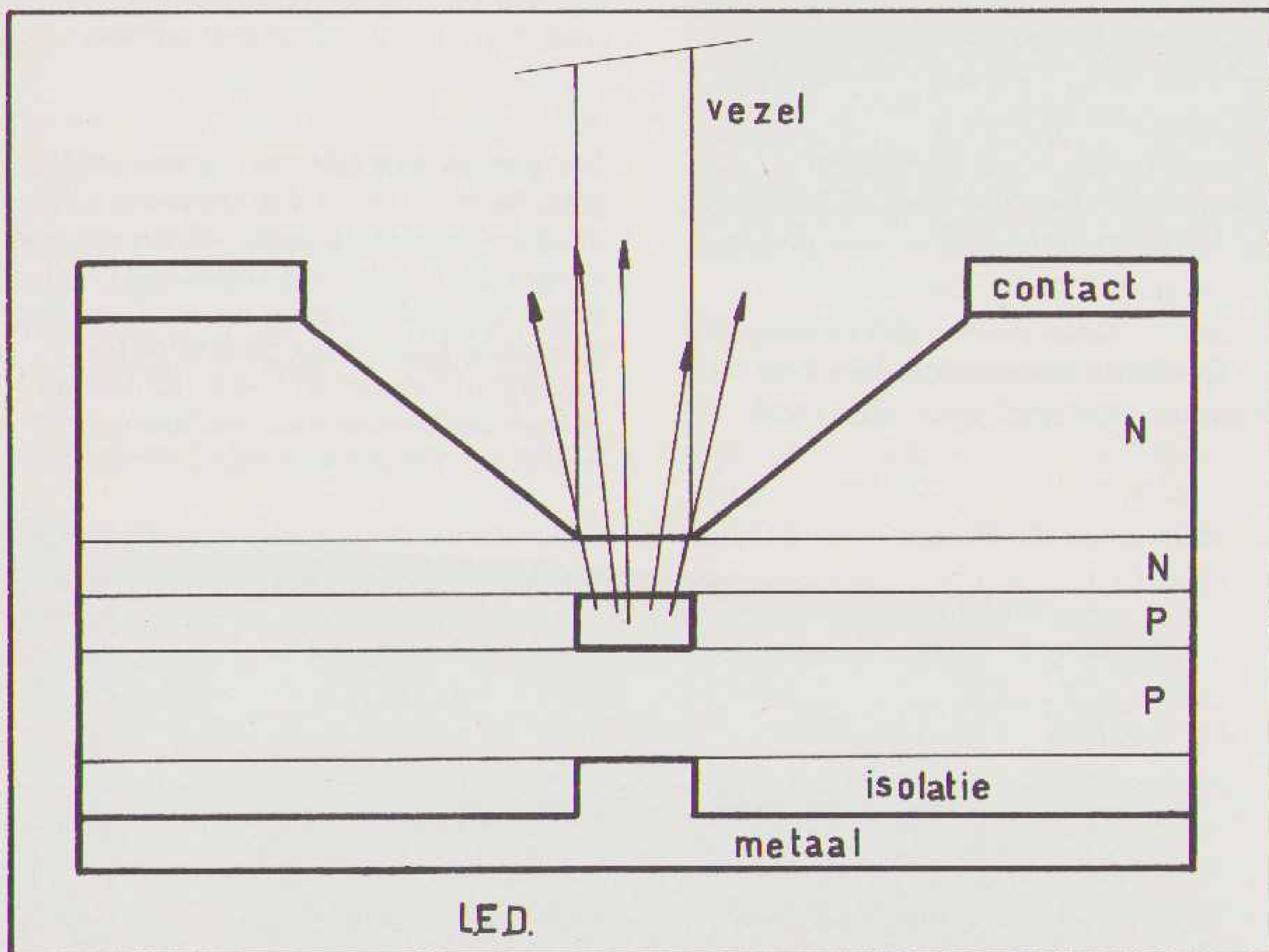
door: Balis Bart
Beverlo-Beringen, België.

deel 2

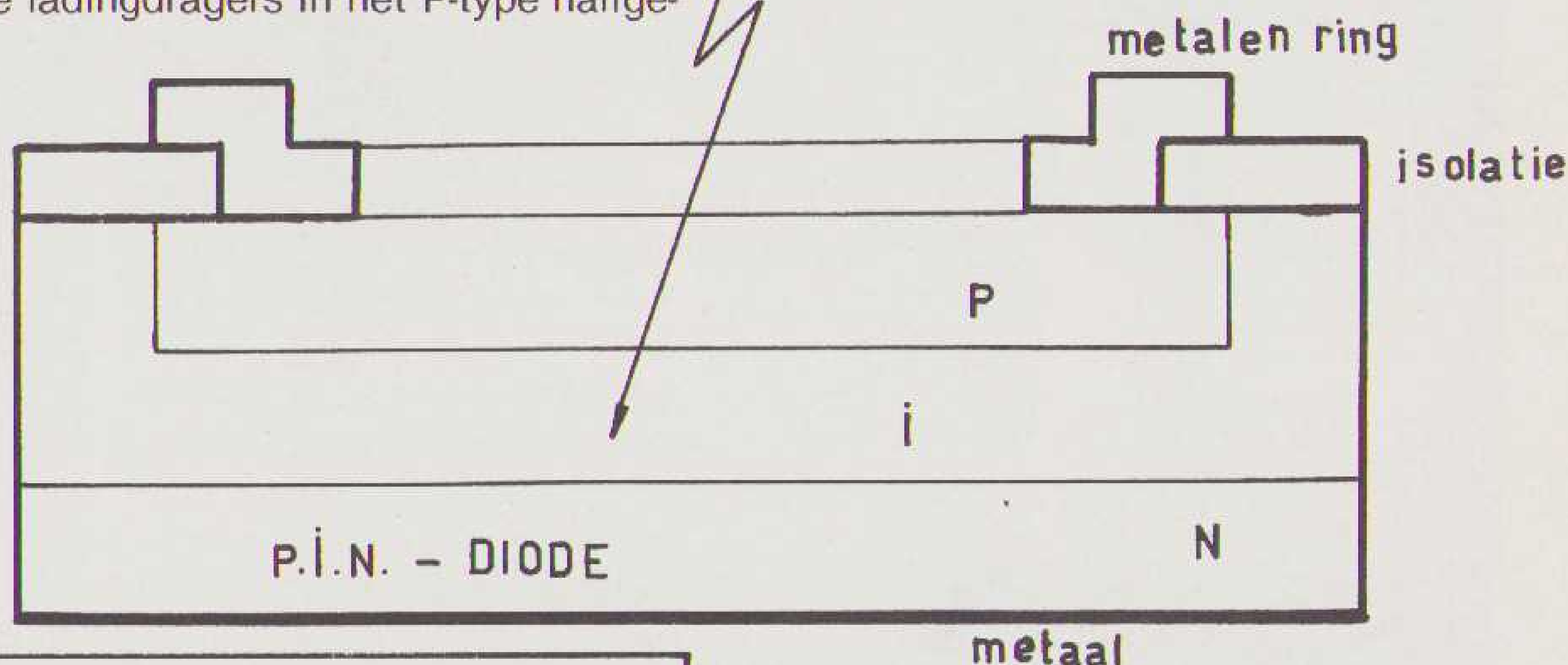
De grote belangstelling voor het gebruik van glasvezel als telecommunicatiemiddel vindt zijn oorsprong in de voordelen die zij biedt. Glasvezels kunnen bijvoorbeeld overal aangelegd worden. De eigenschappen van de kabel zijn bepalend voor de soort van de lichtbron, daarom zijn vele bronnen al uitgesloten. De lichtbron moet bovendien snel en gemakkelijk aangepast kunnen worden aan de snelheid die voor het systeem noodzakelijk is. In deze aflevering gaan we de lichtbron en de bouw van een glasvezel wat nader bespreken.

De lichtbron is de eerste die we in het rijtje componenten tegenkomen. Zoals wij reeds hebben gezegd zijn de eigenschappen van de kabel bepalend voor de soort van de lichtbron, daarom zijn vele lichtbronnen al uitgesloten. Door de kleine diameter van de kabel — 3 uM-100 uM — en door de geringe acceptatiehoek van de lichtstralen, moeten we een bron hebben die een zeer grote helderheid heeft. Dit wil zeggen dat de hoeveelheid licht per oppervlakte-eenheid en per eenheid van ruimtehoek groot moet zijn. Om deze reden vallen alle gewone gloeilampen en de gasontladingslampen weg. Bovendien moet de lichtbron snel en gemakkelijk aangepast kunnen worden aan de snelheid die voor het systeem noodzakelijk is. Met het

oog op demping en kleurdispersie is het wenselijk dat de lichtbron lichtstralen kan uitzenden met een zodanige golflengte dat een minimum aan verliezen bereikt wordt en de lichtstralen een kleine spectrale breedte hebben (verderop in dit artikel gaan we hier wat nader op in).
Voorlopig heeft men nog maar enkele lichtbronnen die aan de voorgaande eisen voldoen, o.a.: de **(GaAs) halfgeleiderlaserdiode** en de **GaAs licht-emitterende-diode (LED).** Het licht dat zij uitzenden heeft, voorlopig, een golflengte tussen de 800 en 900 nanometer, dus dichtbij het infrarood.
De afmeting van zo'n halfgeleiderlaser kan vergeleken worden met het oog van een naald, dus zeer klein.
Een **LED** is eigenlijk een halfgeleider P-N junctie, waarbij het licht gegenereerd wordt door spontane emissie *(electroluminiscentie).* Een P-N junctie bestaat uit drie delen:
— één stuk P-type halfgeleidermateriaal, waarin een aantal valentie-electronen te weinig zitten
— één stuk N-type halfgeleidermateriaal, waarin een aantal valentie-electronen te veel zitten
— en een overgangsgebied uit niet halfgeleidermateriaal.



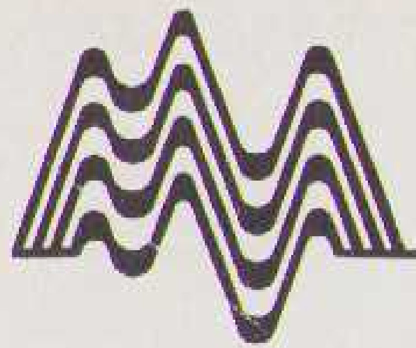
Wanneer men nu over deze diode een spanning aanlegt in doorlaatrichting, d.w.z. positieve ladingdragers in het P-type en negatieve ladingdragers in het N-type sturen, dan zullen deze ladingdragers vanaf het ogenblik dat er genoeg aanwezig zijn in het overgangsgebied samenkomen. Hierbij komen fotonen vrij die een bepaalde hoeveelheid lichtenergie zullen uitstralen.
Als detector in een optisch telecommunicatiesysteem is eigenlijk alleen een halfgeleiderfotodetector mogelijk. Dit omwille van afmetingen, kosten en betrouwbaarheid. De detector moet een grote gevoeligheid hebben voor zeer korte lichtpulsen, een hoge signaal-ruis verhouding en een korte responsetijd verzekeren.
Een **halfgeleiderfotodector** is eveneens een P-N diode. Over deze diode zal men nu een spanning aanleggen in keerrichting, d.w.z. positieve ladingdragers in het N-type en negatieve ladingdragers in het P-type halfgeleidermateriaal sturen. Hierdoor ontstaat er in het overgangsgebied een electrisch veld, want de aanwezige spanning heeft alle vrije ladingdragers weggetrokken. Een fotodetector is nu zo gebouwd dat het te detecteren licht gemakkelijk dit overgangsgebied — de zogenaamde uitputtingslaag — kan bereiken. Wanneer dat gebeurt kunnen er fotonen geabsorbeerd worden. Bij absorptie van een foton komen één negatief electron en één positief gat vrij. Deze worden dan door het aanwezige electrische veld gescheiden, waardoor er een stroom ontstaat. Deze stroom is de **fotostroom.**
Verder zijn er nog de koppelaars om de verschillende componenten aan elkaar of aan de glasvezel te hechten. Evenals de connectoren die een glasvezel met een glasvezel verbinden. Deze instrumenten zijn niet zo eenvoudig daar uiterste precisie bij het aaneenschakelen vereist is.

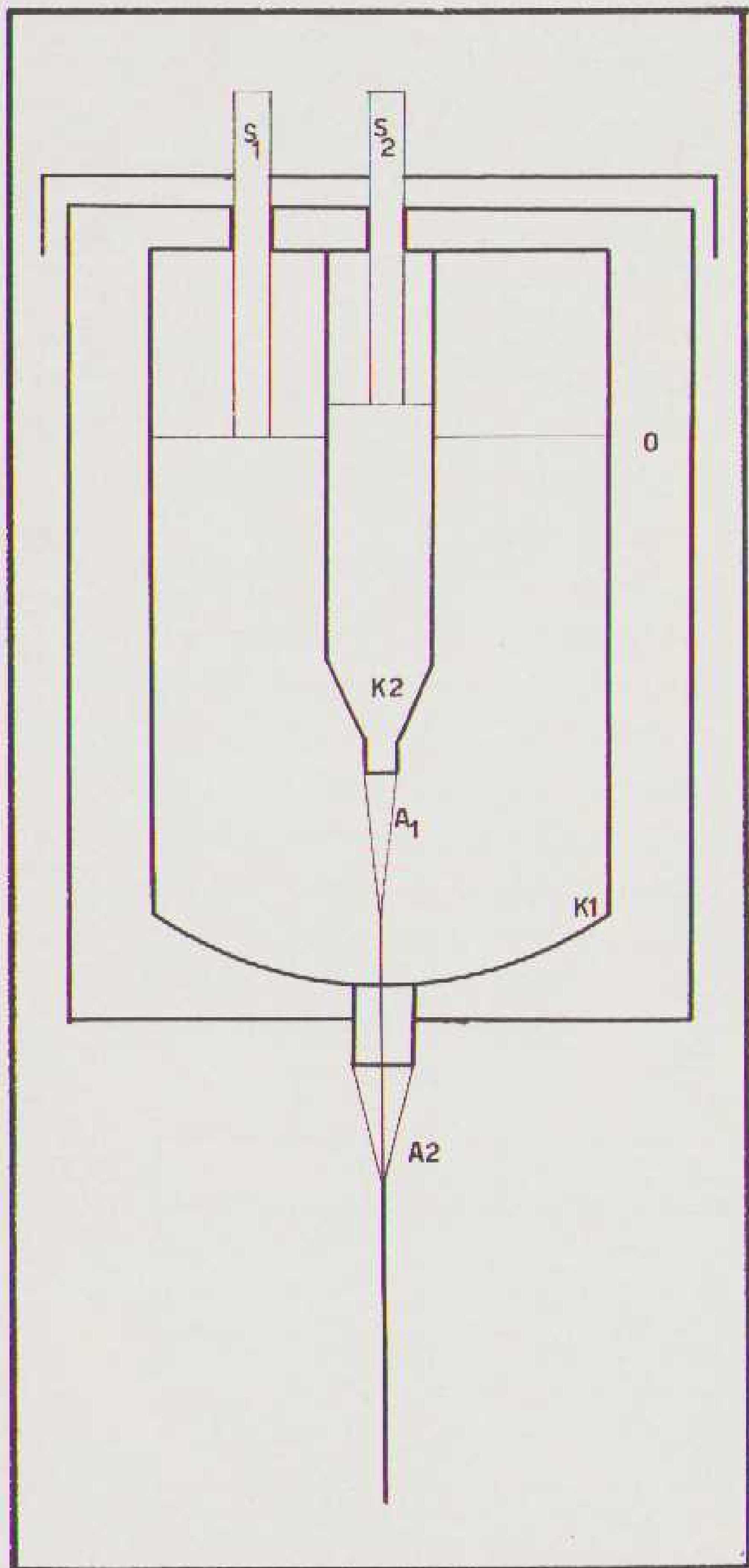


Toch zijn er reeds enkele handige modellen in de handel die voor de leek gemakkelijk te gebruiken zijn.

Bouw van een glasvezel

De glasvezel zelf wordt verdeeld in twee categorieën: de **zachtglasvezels** en **hard- of kwartsglasvezels.** Deze soorten verschillen voornamelijk in de wijze waarop ze gefabriceerd zijn. Voor zachtglasvezels worden de gewenste glas-samenstellingen eerst apart gevormd en daarna in een smeltkroes gesmolten tot één geheel. Het kernmateriaal wordt vanuit de middelste buis (S_2) naar het binnenste smeltkroes (K_1) gebracht. De mantel wordt vanuit de buitenste buis (S_1) naar de omringende smeltkroes (K_2) gevoerd. Bij het uitkomen heeft er over de afstand (A_1A_2) een geringe vermenging van de twee glazen plaats, waardoor de gewenste brekingsindex ontstaat. Afhankelijk van deze afstand zal er meer of minder diffusie optreden tussen de kern en de mantel, zodat er zowel stap-





vezels als gegradeerde index-vezels gefabriceerd kunnen worden.
De beste resultaten wat betreft dispersie en verzwakking van de signalen verkrijgt men echter met de kwartsglasvezel. Hierbij gaat men aan de binnenkant van een kwartsglazen buis een aantal lagen SiO_2 poeder aanbrengen, te beginnen met de buitenste laag en zo verder naar de kern toe. Deze buis wordt hierbij verhit tot een temperatuur van 1600°C om een homogene versmelting van het poeder te verkrijgen. Wanneer voldoende laagjes zijn aangebracht smelt men het geheel tot een massieve staaf. Met deze methode kan men zowel de stap-index als de gegradeerde-index vezel fabriceren. Men moet gewoon het aantal en de dikte van de verschillende laagjes bepalen. (Klein aantal dikke laagjes = stap-index, groot aantal dunne laagjes = gegradeerde-index.) Daar het polymerisch materiaal niet bestand is tegen vocht, wordt de basis vezel omringt met een plastic beschermlaag. Bij deze methode is het onmogelijk dat vocht of water de kern van de vezel gaan aantasten. Er is dus bijna geen verlies meer in de kern van de vezel. Uit deze voorvorm trekt men dan, na verhitting tot 2000°C, een glasvezel. Rond deze glasvezel wordt direct een beschermlaag geplaatst opdat er geen stofdeeltjes op het oppervlak van de vezel zouden kunnen vastraken. Zo'n glasvezel wordt getrokken met een snelheid van 1-4 meter per seconde. Deze glasvezel wordt dan verwerkt in een kabel om bestand te zijn tegen o.a. mechanische krachten. Het is moeilijk een onderverdeling te geven in de vezelkabels, daar de verschillende fabrikanten allen hun eigen soorten hebben. We zullen drie soorten van ITT (Bell Telephone) in het kort beschrijven.

— In de eerste soort is de glasvezel geplaatst in een omhullende buis. De glasvezels liggen in de uitgespaarde holtes van de plastic vorm, die rond een rekbare kern is geschoven. Deze kabels hebben gewoonlijk een tamelijk grote diameter (18 mm). De glasvezel is hier niet onderhevig aan zijdelingse druk, die haar zou doen buigen of spannen. Toch blijft de vezel niet op haar vaste plaats en zal zij bij verticale installatie haar eigen gewicht moeetn dragen. Verder kan het binnendringen van vocht tot gevolg hebben, dat water accumuleert en bij vriezen de kabel doet buigen, wat resulteert in een ernstige stijging van de optische verliezen.

— De tweede soort lijkt sterk op de eerste met dezelfde karakteristieken, maar de glasvezel heeft hier minder bewegingsvrijheid. De vezel is ingesloten tussen twee zachte banden.

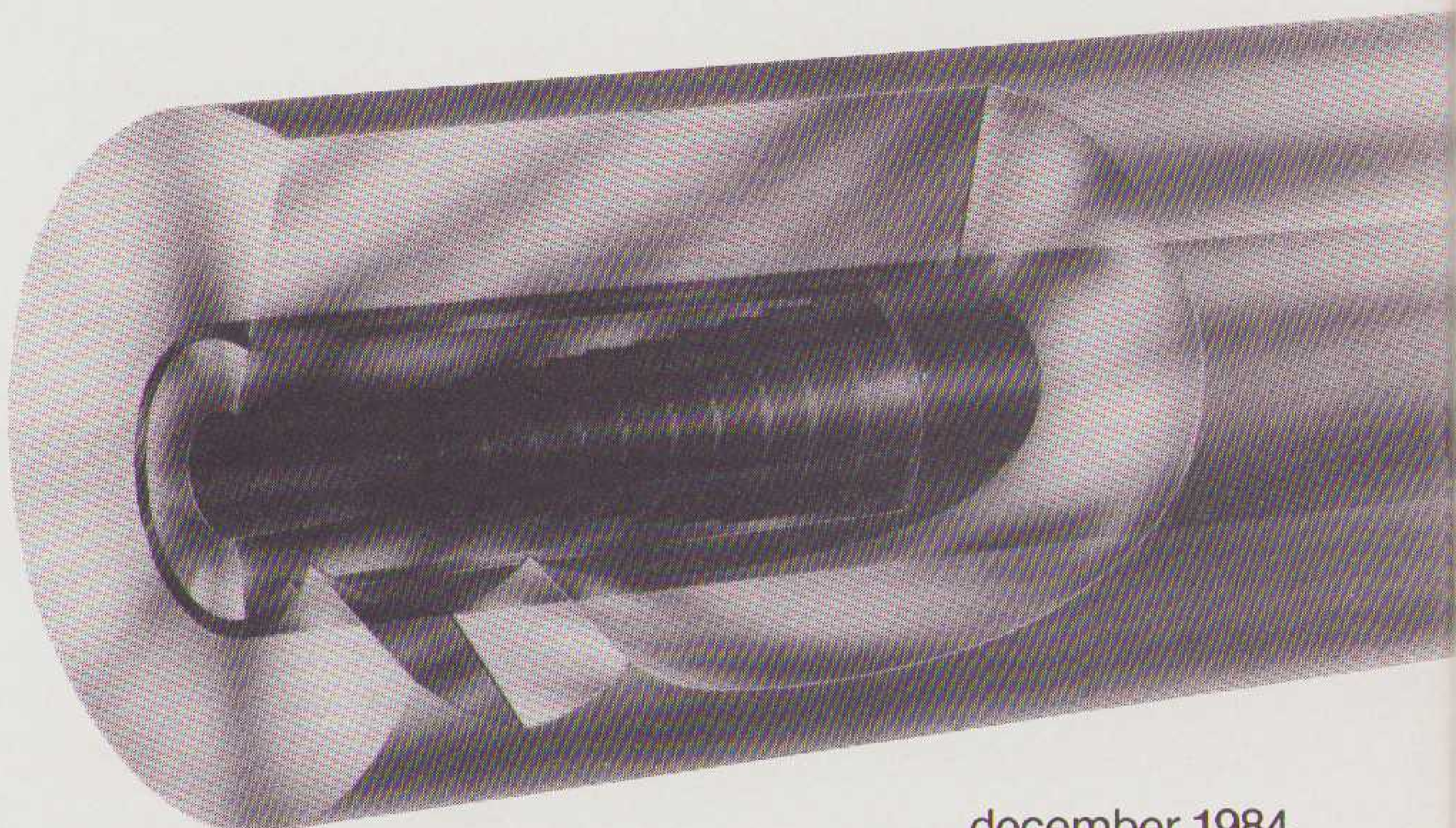
— De derde soort kabel heeft de kleinste diameter (max. 6,35 mm).



Na een aantal procesgangen ontstaat de 'voorvorm', een staaf gecompliceerd samengesteld kwarts, waaruit meer dan een kilometer glasvezel wordt getrokken. *(Foto: PTT Telecommunicatie, Den Haag.)*

Hier is de basis-vezel eerst in een siliconen buis geschoven. Deze buizen worden dan in een polyurethaanmantel geplaatst, omgeven met 18 draden van niet getrokken kevlar. Dit alles wordt dan in de buitenste mantel geschoven. Het is duidelijk dat deze kabel, ondanks dat de problemen van het vocht niet helemaal zijn opgelost, de beste resultaten geven. Deze kabels worden vooral gebruikt voor pijp-, lucht- of grondleidingen.

Een glasvezel is niet zomaar een staafje glas. De vezel wordt opgebouwd uit honderden dunne glaslaagjes van 0,5 mm, die er voor zorgen dat alle lichtpulsjes met eenzelfde snelheid door de vezel worden getransporteerd. Voor de informatie-overdracht kunnen wel zo'n 140 miljoen pulsjes per seconde worden overgezonden. *(Foto: Philips Nederland, Eindhoven.)*

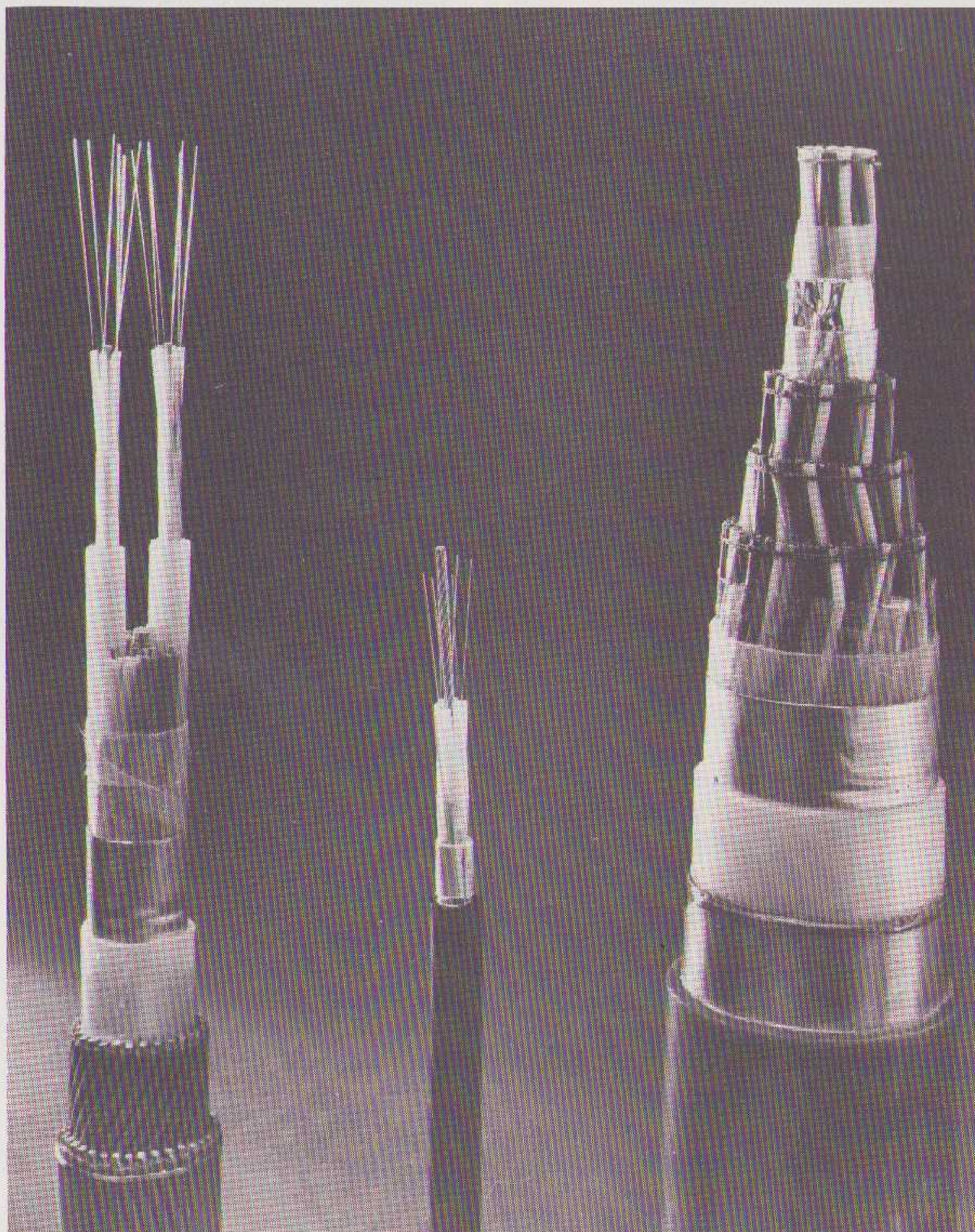


Dit geheel, de oorspronkelijke vezel dus, verwerkt in één van de drie eerder genoemde kabels, wordt dan verzameld in een algemene kabel die meestal nog enkele stroomkabels bevat. Er zijn echter nog vele soorten vezelkabels, maar zoals reeds vermeld, verschillen deze van fabrikant tot fabrikant. SIEMENS bijvoorbeeld, heeft reeds kabels met 2000 vezels.

Gebruik van lichtbronnen

Zoals we reeds hebben gezien, bestaan er momenteel twee soorten lichtbronnen, namelijk de licht-emitterende-diode **(LED)** en de laserdiode **(LD)**. De vraag is wanneer men welke lichtbron zal gebruiken. Een LED zendt licht uit door spontane emissie. Een laserdiode is eigenlijk een verbeterde LED, eveneens bestaande uit een halfgeleidermateriaal. Het uitgezonden licht wordt versterkt. Versterking van de lichtbundel betekent dat er door het versterkend medium een bepaalde hoeveelheid energie aan het electromagnetische veld wordt afgestaan. Het licht wordt, na het aanleggen van een spanning, eerst door spontane emissie in een actieve P-GaAs laag gegenereerd.

Het gegenereerde licht wordt vastgehouden in de *'optische trilholte'*. Deze trilholte wordt door de volgende laag materiaal langs boven- en onderkant gevormd. Door het brekingsindesverschil tussen de twee lagen (aanvankelijk AlGaS en P-GaAs) fungeren de scheidingen als volledig weerkaatsende spiegels. Langs de zijkant vormt de scheiding tussen het kristal en de lucht een haif-doorlaatbare spiegel. Deze spiegels komen bij elk soort laser voor. Het lichtgedeelte dat door deze spiegel wordt doorgelaten is de nuttige lichtbundel. Dit licht is versterkt door het feit dat GaAs zijn eigen straling ook absorbeert en dat er slechts licht zal kunnen worden uitgezonden bij voldoende injectie van electronen en gaten. Bovendien is dit licht coherent en monochromatisch.
Een laser heeft een veel nauwere verspreiding in de ruimte van het licht, d.w.z. dat de helderheid van het lichtbron groter is en de reikbaarheid van het licht groter zal zijn. Bovendien is de spectrale breedte van een laser zeer klein (monochromatisch licht).



Nu is een LED veel goedkoper dan een laser. De prijs van een laser (niet van een laserdiode!) bedraagt minimaal zo'n *f* 500,— of BF 10.000, terwijl een LED misschien *f* 2,50 of BF 50 kost. Tenslotte is de levensduur van een LED voorlopig een stuk groter dan die van een laser. Bij laboratoriummodellen van laserdioden bereikte men reeds een levensduur van 20.000 uren. Men hoopt deze in de toekomst tot 100.000 uren te kunnen opvoeren.
Er is nog een tweede aspect bij de keuze van de lichtbronnen. De lichtbronnen die we tot nu toe beschreven hebben, zenden telkens een licht uit met een golflengte van 800 - 900 nM. Deze golflengte benadert het infrarood.

We kunnen stellen dat de laserdioden en lichtbronnen voor 1300 en 1550 nM enkel gebruikt zullen worden voor grote afstanden of voor vezels die een zeer grote capaciteit moeten verzekeren. De monomodus vezel wordt altijd geïnstalleerd met een laserdiode. Dit komt voor de gebruiker eigenlijk goed uit, want een LED aan een vezel koppelen is niet zo moeilijk. Bij een laser is hoog gespecialiseerd materiaal nodig. ▶

Het is immers noodzakelijk dat de laserstraal juist door de kern van de vezel gaat en bij een monomodus vezel is dat zeker niet zo gemakkelijk.

Soorten van telecommunicatie

Net zoals bij het conventionele telecommunicatienet bestaan ook bij de glasvezels verschillende soorten van communicatie. Zij kunnen als volgt worden onderverdeeld.

Vezel-multiplexing. Dit is het eenvoudigste systeem. Men heeft gewoon een kabel met X-aantal weefsels, die elk hun eigen versterker, lichtbron, codeerschakeling en ontvanger hebben.

Multiplexing door verschil in golflengte. Hierbij worden alle signalen door één vezel gestuurd. Men heeft dus een X-aantal lichtbronnen en ontvangers die verbonden zijn met een optische multiplexer. Deze multiplexer is in staat verschillende golflengten te onderscheiden en te verdelen over de daarvoor voorziene componenten. De lichtbronnen en ontvangers hebben elk per paar een eigen golflengte. Aan de andere zijde van de vezel bevindt zich een optisch demultiplexer die de verschillende golflengten naar de daarvoor bestemde ontvanger stuurt.

Electronische multiplexing. Hier worden de X-aantal versterkers verbonden met één lichtbron via een electronische multiplexer. Aan het signaal worden dan gewoon een aantal begin- en eindcodes toegevoegd. Alle signalen worden dan met éénzelfde lichtbron door één kabel verstuurd. De ontvanger ontvangt het signaal en een demultiplexer scheidt de verschillende tussensignalen.


Er zijn vele soorten vezelkabels.

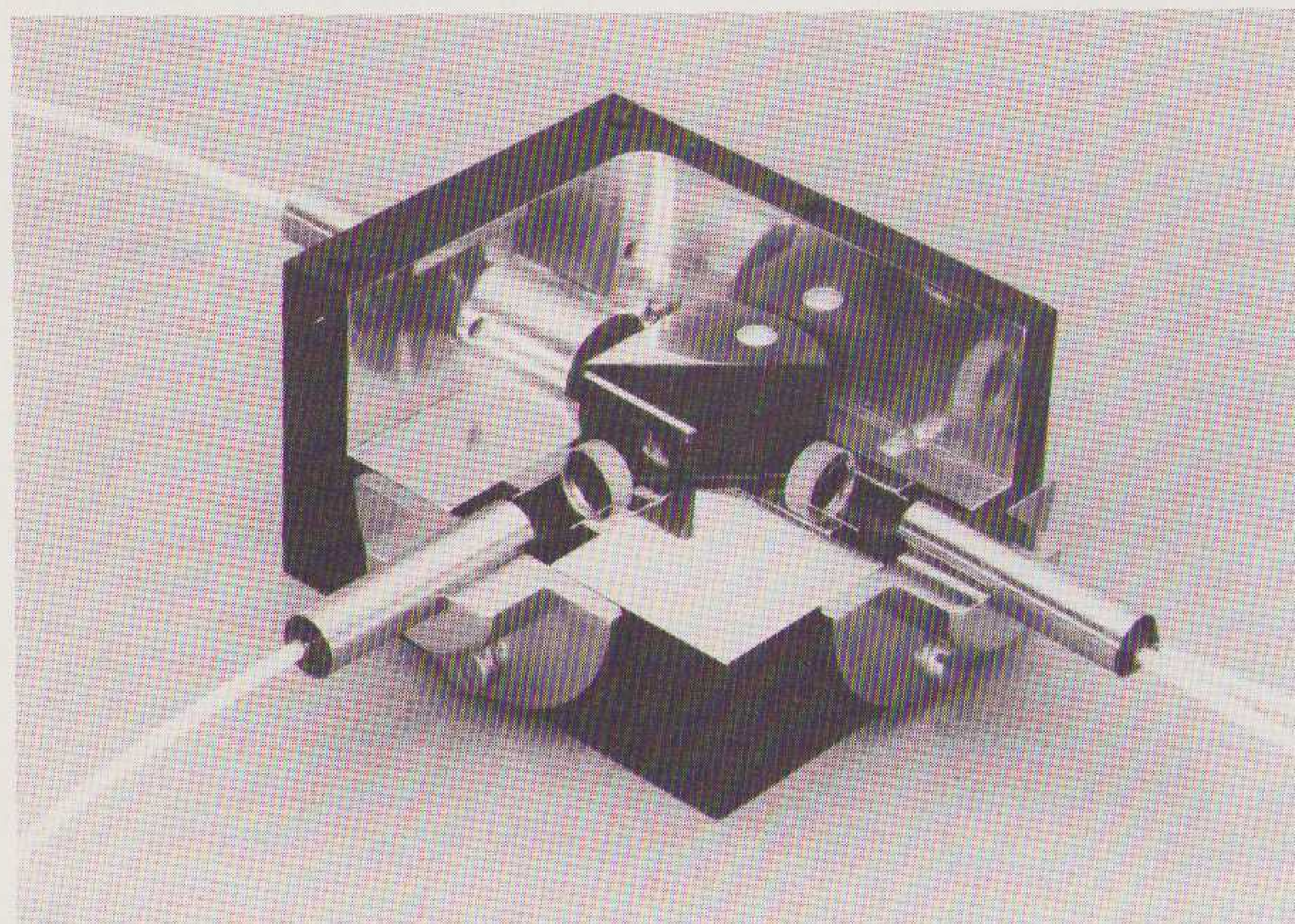
Wat de toekomst te bieden heeft

Eerst moet vermeld worden dat we nog steeds in een experimenteel stadium zitten. Er zijn nog tal van problemen die opgelost moeten worden. Volgens de prognose zal het nog tientallen jaren duren voordat we een echte standaardisatie zullen krijgen. Wel staat het vast dat de glasvezel een niet onbelangrijke plaats in onze samenleving zal innemen. Zo heeft de PTT en de Belgische RTT al beslist dat de uitbreiding van hun netten wordt stopgezet wat betreft de conventionele systemen en dat elke nieuwe communicatiekabel een glasvezel zal worden.

Overal ter wereld is men bezig met het uittesten van proefkabels. Kabels onder de grond, in de zee en zelfs in gebouwen. Zo heeft men bijvoorbeeld het World Trade Center in New York al volledig van glasvezel voorzien.

De PTT is gestart met een totaalproject, waarin de videofoon, de glasvezel en de optische dataopslag in één geheel verwerkt zijn en samen worden uitgetest. Ook de Belgische RTT heeft reeds verschillende kabels geïnstalleeerd o.a. een locale kabel in Limburg en een onderzeese monomodus vezel naar Engeland. Er is zelfs een verbinding tussen Jemelle en Lessive, waar een afstand van 12 km wordt overbrugd zonder één tussenversterker. Deze kabel bestaat uit 8 vezels die samen voor 7680 kanalen zorgen met een frequentie van 140 Mbit/sec. De toekomst ziet er dus toch nog hoopvol uit... tenminste voor de glasvezel. ■

Een optische demultiplexer voor drie kanalen, ontwikkeld door Philips Telecommunicatie. Hierin worden met behulp van een dichroïtische spiegel en een tralie de drie golflengten van het optische signaal gescheiden. *(Foto: Philips Nederland, Eindhoven.)*



LEZERS SERVICE

Nanton Press biedt de lezers van INFORMATRONICA gelegenheid om tegen een lage prijs advertenties op te geven. Zet daarvoor de tekst per letter of cijfer in een vakje. Woorden die vetgedrukt dienen te worden, moet u onderstrepen. Voor spaties houdt u een hokje vrij. De advertentieprijs (incl. BTW) kunt u in de rechterkolom zelf aflezen. Indien de advertentie onder nummer geplaatst moet worden, wordt de advertentieprijs met 5 gulden verhoogd. De uitgeknipte en ingevulde bon, vergezeld van een giro-betaalkaart zenden aan: NANTON PRESS B.V., postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Naam:........................

Straat:........................

Postcode:....................

Plaats:........................

Datum:........................

Handtekening:

f 5,—

f 10,—

f 15,—

f 20,—

f 25,—

f 30,—

Laatste kans!

Nu abonneren is 3 maanden profiteren!

Naam: ____________________

Straat: ____________________

Postcode: __________ Plaats: __________

Giro/Banknr.: ____________________

Tel.: ____________________ (i.v.m. contrôle bezorging).

abonneert zich en ontvangt dit blad de eerste 3 maanden **GRATIS** **(deze actie is geldig tot 31 dec. 1984).**

☐ jaarabonnement à **f 49,— (BF 980).**

☐ Bijgaand doe(n) ik (wij) u een betaal/girokaart toekomen.

☐ Het bedrag ad. f .... is inmiddels overgemaakt op giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V. te Bilthoven.

☐ Het bedrag ad. BF .... is inmiddels overgemaakt op giro 000-1153387-57 t.n.v. Nanton Press B.V., Bilthoven, Nederland.

Deze bon in een open envelop, ongefrankeerd, zenden aan:

NANTON PRESS B.V.
Abonnementenafdeling
Antwoordnummer 12
3720 VB BILTHOVEN

INFORMATRONICA® december 1984

OPBERGMAPPEN

Handige zelf-binders voor het opbergen van uw tijdschriften

Geschikt voor:

De mini-microcomputer 6 nummers
INFORMATRONICA.. een heel jaargang
HET APPLEBLAD.... een heel jaargang

Voor slechts **f 9,75** + **f 6,50 (BF 1950 + BF 130)** verzend- en administratiekosten. De mappen worden verzonden na ontvangst van betaling, bij voorkeur per betaal/girokaart, vanaf januari 1985.

BESTELBON

Hierbij bestellen wij de volgende opbergmappen:

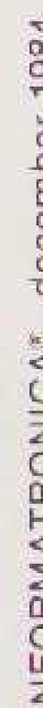
.... voor DE MINI/MICROCOMPUTER
.... voor INFORMATRONICA
.... voor HET APPLEBLAD

☐ Bijgesloten doen wij u een betaal/girokaart toekomen.

☐ Het bedrag ad. f .... BF .... is inmiddels overgemaakt op giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V. o.v.v. OPBERGMAP.

Naam:..

Adres:.................. Woonpl.:..................



informatronica

ADVERTEERDERS INDEX



ADVERTEREN?
EEN TELEFOONTJE IS VOLDOENDE!
Bel 030 - 790644





Rotor Electronica bv

Nieuw!! **voor Nederland & België**

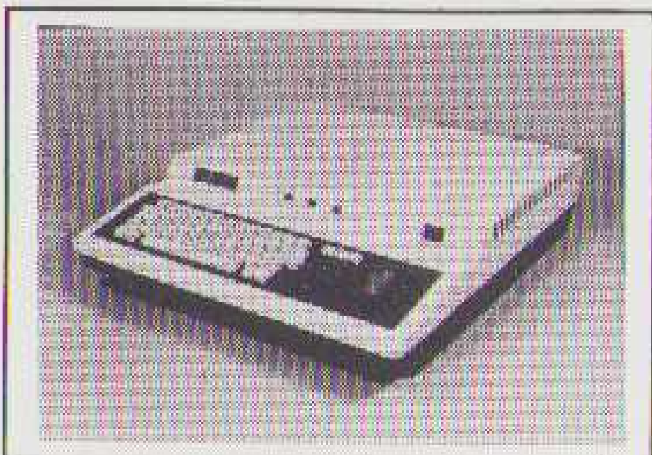
de meest uitbreidbare TECHNISCHE computer:

pearcom®

..........ouderwets GOED!!

Nu 3 NIEUWE MODELLEN met zeer aantrekkelijke prijskaartjes.......

pearcom



PEARCOM 1

Nederlands fabrikaat. Met **14 I/O slots**, als CPU de 6502, 48K geheugen, uitbreidbaar tot 96K met **7 BusBar filters** voor optimale kwaliteit.

Prijs **f 2950,-**
BF 59.000

pearcom



PEARCOM 3

Met als CPU **de 6502 en de Z80**. Met 64K geheugen, 7 uitbreidingsslots, 5 Amp geschakelde voeding en een nieuwe, handig te openen kast en een zeer uitgebreid, **programmeerbaar toetsenbord** met veel extra funktietoetsen.

Slechts **f 1795,-** BF 35.900

pearcom



PEARCOM 4

Als de PEARCOM 3, echter met een **los toetsenbord** en een andere snel te openen kast van kleine afmetingen.

Prijs **f 1950,-**
BF 39.000

Monitor, grafische muis en tal van uitbreidingskaarten afzonderlijk leverbaar, evenals de kast, moederboard, toetsenbord en voeding.

pearcom



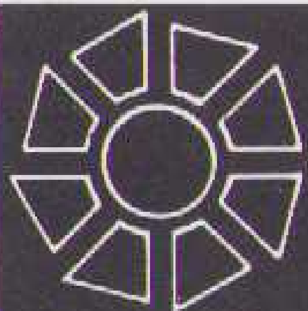
PEARCOM 5

Met als CPU ook de 6502 en de Z80, en dus ook geschikt voor o.a. CP/M programma's, met **ingebouwde dubbelfloppy**, 64K RAM en een zeer apart, professioneel toetsenbord, programmeerbaar en met numeriek deel en funktietoetsen.

Prijs **f 2975,-**
BF 59.500

Niet alleen voor Apple, Pearcom, Commodore en Epson computers, maar ook voor de meest uitgebreide sortering accessoires, uitbreidingskaarten, software, boeken, tijdschriften

bij ROTOR Den Dolder regelmatig voordelige OCCASIONS!



Rotor Electronica bv

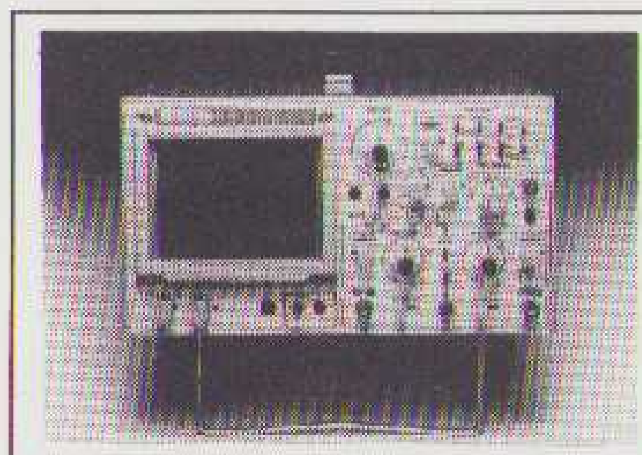
Nieuw!! **voor Nederland & België**

professionele skoops voor een doe-het-zelf prijs....

MO-1251 skoop

Dubbelstraals,
20 MHz oscilloskoop.
Gevoeligheid 5mV-20V per cm, ±3% in 12 stappen.
Tijdbasis 0,2 usek-0,5 sek/cm in 20 stappen.
Effektief beeldoppervlak 80 x 100 mm.
Een ongekend veelzijdig kwaliteitsapparaat voor een ongekend lage prijs.....

f 1325,-
BF 26.500



MO-1252 skoop

Dubbelstraals,
35 MHz oscilloskoop.
Nog uitgebreider dan de MO-1251, bandbreedte DC: DC-35 MHz (-3dB). Trigger signaal (beide modellen) INT, KAN 1&2, LINE, EXT, etc. Zelfde beeldoppervlak, afmetingen 295 breed, 165 hoog en 355 diep (mm).
Gewicht ca. 7,5 kg.
Een dergelijk apparaat met deze uitgebreide specs (vraag folder) krijgt u nergens voor deze ulterst interessante prijs....

f 1950,—
BF 39.000

En dit zijn dan nog maar een paar interessant geprijsde artikelen uit ons uitgebreide assortiment. Zie meer in de nieuwe MICRO SHOPPER 3 (verkrijgbaar bij boekhandel en kiosken en bij Rotor Den Dolder. Prijs f 12,50 (BF 250) die u vergoed krijgt bij Rotor Den Dolder bij aankoop van f 250,— (BF 5000) aan apparatuur, en dat heeft u al gauw, als u een kijkje komt nemen in onze uitgebreide, interessante 400m² grote SHOWROOM.



Rotor Electronica bv

Marterlaan 10, Den Dolder, tel. 030 - 790684.
Geopend dinsdag - vrijdag van 9.00 - 12.30 en 13.00 - 17.30 uur. Op zaterdag tot 16.00 uur.
Den Dolder ligt tussen Utrecht en Amersfoort. Rotor vindt u op 200 meter van het station Den Dolder.